This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Mar. Gen. 20/17

14 C 42 14 A 79/17

The Department of Public Instruction, Bombay.

MARÁṬHÍ SIXTH BOOK.

ORIGINALLY COMPILED

BY

THE MARÁṬHÍ TRANSLATOR E. D. AND HIS ASSISTANTS.

RECAST AND REVISED

BY

THE MARÁṬHÍ TRANSLATOR, E. D.

SECOND REVISED EDITION.

10,000 Copies.

Registered for Copy-right under Government of India's Act XXV. of 1867.

Bombay:
GOVERNMENT CENTRAL BOOK DEPÔT.

1875.

The right of translating, or paraphrasing, the whole or any portion of this book, and all other rights, reserved.

Price One Rupee.

BOMBAY:

PRINTED AT THE EDUCATION SOCIETY'S PRESS, BYCULLA.

मुंबई इलाख्यांतील सरकारी विद्याशाळाखातें.

सहावें पुस्तक.

हें पूर्वी

मराठी त्रान्स्लेतर आणि त्यांच्या हाताखालची मंडळी

ह्यांनीं केलें होतें तें,

मराठी त्रान्स्लेतर ए. डि.

ह्यांनीं

शोधून, वाढवून, तयार केलें.

शोधिलेली आवृत्ति दुसरी.

दहा हजार प्रती.

ह्या पुस्तकाची मालकी सन १८६७ च्या २५ व्या भाक्काप्रमाणें नोंदली आहे.

मुंबई.

गव्हर्नमेंत सेंत्रल बुक दिपो.

इसवी सन १८७५.

भाषांतर करून, अथवा संक्षेपानें किंवा विस्तारानें अर्थ लिहून, छापणें, इत्यादि गोष्टींविषयीं ह्या पुस्तकासंबंधी सर्व अधिकार सरकारानें स्वाधीन ठेविले आहेत.

किंमत एक रूपया.

मुंबइत
एजुकेशन सोसिटीच्या छापखान्यांत छापिलें.

मराठी सहाव्या पुस्तकांतील धड्यांची अनुक्रमणिका.

धडा.		पृष्ठ.
१	विश्व	१
२	सृष्टींतील चमत्कार	३
३	पक्ष्यांच्या शरीरांची रचना	५
४	प्राण्यांच्या शरीराच्छादनाविषयीं देवाचें चातुर्य	८
५	पक्ष्यांची उपजत बुद्धि	१०
६	जनावरांची भाषा.	१२
७	आपल्या पिलांचें पोषण करण्याविषयीं किड्यांचें आंगचें चातुर्य	२१
८	पांखरांचीं घरटीं	२४
९	मुंग्यांचें भक्ष्य	२६
१०	कविता, (तुकारामाचे अभंग.)	२८
११	मनुष्याच्या कृतीनें त्याच्या स्वरूपांत फरक पडतो	३१
१२	वीज किंवा विद्युत्	३६
१३	ध्यानांत ठेवण्याजोग्या गोष्टी	४१
१४	भूकंप	४१
१५	मृगजळ	४६
१६	प्रकाशकिरणांचें वक्रीभवन व परावर्त्तन	४८
१७	वक्रीभवन आणि परावर्त्तन, पाठ २.	५०
१८	इंद्रधनुष्य	५२
१९	ध्वनीचा वेग	५५
२०	कविता, (साधूचीं लक्षणें) ओंव्या ज्ञानेश्वरींतील	५७
२१	गुरुत्वमध्य	५८
२२	विशिष्टगुरुत्वाविषयीं	६०
२३	गुरुत्वाकर्षणाचा नियम काढण्याविषयीं	६५
२४	सूर्याभोंवतालच्या पृथ्वीच्या गतीचीं कारणें	७०

धडा.		पृष्ठ.
२५	सूक्ष्मदर्शक यंत्र	७४
२६	लोहचुंबक आणि होकायंत्र	७८
२७	होकायंत्र, पाठ २	८०
२८	वुडी मारण्याची घांट	८३
२९	प्रवाही पदार्थांच्या यांत्रिक धर्मांविषयीं	८५
३०	वायूच्या यांत्रिक धर्मांविषयीं	९१
३१	आकाशयान	९९
३२	नेत्राच्या रचनेविषयीं	१०१
३३	कविता, (आर्या मोरोपंती,) अभिमन्युवधप्रकरणीं	१०९
३४	खनिजपदार्थ †	११३
३५	प्रसरणशील धातूंविषयीं †	१२०
३६	उद्भूत उष्णतेचे धर्म †	१३२
३७	शुद्ध पदार्थ †	१३८
३८	मिश्रपदार्थ (सामान्य वायु आणि पाणी) †	१४६
३९	उष्णतेचीं कार्यें †	१५१
४०	मिश्रपदार्थ, (अल्कली, मृत्तिका, आणि आसिदें) †	१६१
४१	मिश्रपदार्थांचा आणखी विचार †	१६८
४२	कविता, (उत्तररामचरित्रांतील)	१७२
४३	अर्थशास्त्र. श्रीमंत आणि दरिद्री. (यक्षिणीची कल्पित गोष्ट)	१७८
४४	रोजमुरा, (यक्षिणीची कल्पित गोष्ट.–पुढें चालू)	१८६
४५	कविता, (रघुनाथपंडितकृत) नलोपाख्यानांतील नलाचें वर्णन	१९९
४६	कालमान, दिनमान, इत्यादि	२०७
४७	शक	२१२
४८	सृष्टपदार्थांची व्यवस्था	२१७
४९	प्राणिकोटींतल्या प्राण्यांचें वर्गीकरण	२१८
५०	वनस्पतींचे गुण आणि धर्म ह्यांविषयीं.—सामान्यवर्णन.	२२१

धडा.		पृष्ठ.
५१	झाडांचीं मुळें	२२६
५२	झाडांचीं खोडें	२२९
५३	झाडांचीं पानें	२३२
५४	झाडांतील रस	२३६
५५	झाडांचीं फुलें	२३९
५६	झाडांचें बीं	२४२
५७	कविता, वर्षाकाळाचें वर्णन, (मृच्छकटिकनाटकांतील.)	२४४
५८	प्राण्यांविषयीं-जीव	२४७
५९	शरीरावरण	२५०
६०	अस्थि	२५३
६१	मनुष्याच्या शरीराची रचना ईश्वरानें बेतानें केली आहे ह्याविषयीं	२५५
६२	स्नायु	२५९
६३	दांत	२६३
६४	अन्नपचन	२६७
६५	रक्ताशय किंवा हृदय.....	२७१
६६	श्वासोच्छ्वास	२७५
६७	कविता, (आर्या मोरोपंती) कर्णपर्वांतील हंसकाकीय कथानक.....	२८२
६८	भरती, ओहटी, आणि प्रवाह ह्यांविषयीं	२८७
६९	प्रवाहांविषयीं	२९२
७०	मनुष्यांची वांटणी.....मनुष्यांचे वर्ग	३०१
७१	कविता, (मोरोपंताची,) स्यमंतकोपाख्यानांतील श्लोक	३०६
७२	खगोलविद्येचीं मूलतत्त्वें	३११
७३	ग्रहांविषयीं	३२२
७४	ग्रहांच्या व्यासांविषयीं	३२७
७५	सूर्यापासून ग्रहांच्या अंतरांविषयीं	३२९
७६	ग्रहांच्या दैनंदिन गतींविषयीं.....	३३०

धडा.		पृष्ठ.
७७	ग्रहांच्या वार्षिक गतीविषयीं	३३०
७८	ग्रहांच्या आपआपल्या कक्षेतील वेगाविषयीं	३३१
७९	ग्रहांच्या कक्षांविषयीं	३३१
८०	ग्रहांच्या कक्षांच्या कलांविषयीं	३३१
८१	ग्रहांच्या आकृतींविषयीं	३३२
८२	ग्रहांच्या दाढ्यांविषयीं	३३२
८३	सूर्याची आकर्षणशक्ति, प्रकाश, उष्णता, इत्यादिकांविषयीं	३३३
८४	चंद्राविषयीं	३३४
८५	पृथ्वीच्या आकारमानाविषयीं	३३७
८६	सूर्याच्या आकारमानाविषयीं	३३९
८७	ग्रहांविषयीं कोष्टक	३४०
८८	कविता, मयूरकविकृत केका	३४२
८९	कविता, मयूरकविकृत कंसवधप्रकरणीं (आर्या गीति.)	३४५
९०	पेशव्यांची हकिकत	३५१
९१	शिवाजीच्या वंशजांची हकिकत	३६५
९२	शिंदेसरकारचा वंश*	३७२
९३	होळकर सरकारचा वंश*	३८५
९४	गायकवाड सरकारचा वंश*	३९९
९५	निजाम सरकारचा वंश*	४०५
९६	शीक लोकांविषयीं*	४१९
९७	महाराज रणजितसिंग*	४२४
९८	कविता, मेघदूत काव्यांतील वेंचे†	४३२
९९	कवितांतील कठीण शब्दांवर टिपा	४४०

सूचना—ह्या अनुक्रमणिकेंतील ज्या धड्यांच्या समोर † चिन्ह आहे ते धडे कृष्णशास्त्री चिपळोणकर ह्यांनीं केलेल्या पुस्तकांतील आहेत, व ज्यांच्या समोर * चिन्ह आहे ते विनायक कोंडदेव ओक ह्यांनीं केलेले आहेत, असें समजावें.

सहावें पुस्तक.

विश्व.

ज्यावर आपण राहतों त्या ह्या भुगोलासुद्धां सारे ग्रहगोल सूर्याच्या आश्रयानें आहेत; त्याच्या किरणांपासून त्यांस उजेड प्राप्त होतो, आणि त्यांस जें कांहीं सुख प्राप्त होतें तें सूर्याच्या योगानें होतें. सूर्य हा नित्य आकाशांतून चालतोसा आपणांस दिसतो; परंतु तो चालत नाहीं; तो एका ठिकाणींच स्थिर आहे. हा आपला भूगोल आणि ह्याजपेक्षांही मोठाले ग्रह ईश्वरानें नेमलेल्या आपापल्या कक्षांतून चक्राकार त्याच्या भोंवतालीं फिरतात.

ज्या शंकूयंत्रावर सूर्याचा प्रकाश पडला असतां आपणांस दिवसाचें मान समजतें त्या शंकूयंत्रापेक्षांही सूर्य लहान दिसतो; तरी ज्याजवर मोठमोठे उंच पर्वत आहेत, व ज्याजवर मोठाले समुद्र वाहत आहेत, अशा ह्या भूगोलापेक्षांही तो अतिशयित मोठा आहे. त्या तेजस्वी सूर्यगोलांतून जर आरपार रेषा नेली, तर ती आठ लक्ष मैलांपेक्षांही अधिक लांब भरेल. त्याच्या परिघावर जर सूत्र वेष्टिलें, तर त्याची लांबी अनेक प्रयुतें मैल भरेल.

विद्वान् लोकांपासून ह्या गोष्टी ऐकून आपण थक्क होतों का! ज्यानें येवढा प्रचंड अग्नि पेटविला, आणि ज्यानें येवढी अफाट ज्वाळा युगांचीं युगें राखिली, तो केवढा मोठा सामर्थ्यवान् आहे, असें बोलावयास आपण सिद्ध आहों का! तर जे विद्वान् आपणांस विद्येचा मार्ग दाखवितात त्यांकडे आपण आणखी लक्ष दिलें असतां ह्यांहून मोठ्या व अधिक चित्तवेधक अशा गोष्टी आपणांस कळून येतील.

हा आपला सूर्य त्याचे परिचारक जे ग्रह त्यांसुद्धां पाहिला असतां तो विश्वाचा अतिशयित लहान असा एक अंशमात्र आहे. हरएक तारा कोणेकाच्या बोटांतील अंगठीवर चमकणारा जो हिरा तेवढाच जरी दिसतो, तरी वास्तविक म्हटलें तर मोठेपणानें व तेजानें आपल्या सूर्यासारखा तो एक मोठा गोलच आहे. हा आपला जो दैदीप्यमान दिनकर ह्याहून तेजानें व विस्तारानें ते कांहीं कमी नाहींत; म्हणून हरएक तारा एकटा नुसता लोकच आहे असें नाहीं, तर तो आपल्या ग्रहमाळेंतील सूर्यही आहे.

एका एका ताऱ्यामागें त्याच्या त्याच्या किरणांनीं प्रकाशित अशी ग्रहमाळा आहे, जी ग्रहमाळा त्याच्या त्याच्या आकर्षणशक्तीनें त्याच्या त्याच्या भोंवती फिरते. हें सगळें आपल्या दृष्टीस अगोचर आहे. हे तारे लहान लहान बिंदूयेवढे आपणांस दिसतात, हें त्यांच्या अचिंत्य व अतिशयित दूरत्वामुळें होतें. त्यांच्या अंतराची कोणीं अशी गणणा केली आहे कीं, तोफेंतून सुटलेला गोळा वेग कमी न करितां तसाच पहिल्या धडाक्यानें जर चालला, तर त्यास त्या ताऱ्यांमध्यें जो तारा आपणांस जवळ आहे तेथपर्यंत पोहोंचायाला सुमारें सात लक्ष वर्षें लागतील.

हा अवाढव्य विश्वविस्तार पाहून आपला स्वतांचा पराकाष्ठेचा तुच्छपणा आपल्या मनांत येतो. तसाच ह्या भूगोलावरील सर्व विषयांचा तुच्छपणा आपल्या मनांत यावा. हा भूगोल, त्याजवरील मोठेमोठे पर्वत, मोठेमोठे सागर, व मोठींमोठीं वनें ह्यांसुद्धां धरून ह्या आकाशांत जी ग्रहनक्षत्रादिकांची मोठी विस्मयावह व थाटमाटाची रचना केलेली आहे तिशीं लावून पाहिला असतां काय आहे? तर विश्वाचा मोठा नकाशा केला असतां त्यांत हा भूगोल मोठया कष्टानें कळे न कळेसा एक अगदीं सूक्ष्म बिंदु मात्र होईल.

कोणी एक विवेकी ग्रंथकर्त्यानें म्हटलें आहे कीं, विश्वाच्या ह्या भागाला उजेड देतो असा जो सूर्यदीप तो विझाला असतां, आणि त्याजसभोंवती फिरणारी जी ग्रहमाळा ती तुटून नाहींशी झाली असतां, सर्व विश्वाचा विस्तार एकदम ज्याच्या दृष्टींत भरतो त्याला

ती रिती जागा, जसा समुद्राचे वाळवंटांतील एक कण काढिला असतां त्याची जागा समजण्यांत येत नाहीं, तशी समजण्यांत येणार नाहीं.

ह्या सूर्यादिकांचें आकारमान, आणि जो प्रदेश ते आक्रमून असतात तो प्रदेश हीं सर्व विश्वाशीं लावून पाहिलीं असतां जर ते एथून गेले, तर गेले असें मोठ्या कष्टानें मात्र समजेल. हा भूगोल असो, पण हा सूर्य आणि त्याजभोंवतालची महमाळा ह्यांस-ही ज्यापक्षीं इतका लहानपणा यतो, त्यापक्षीं भूगोलावरील एका राष्ट्राची किंवा एका देशाची काय कथा! जहागीरदारांच्या जहागिरी, आणि ज्यांस आपण श्रीमंत लेखितों त्यांचीं वतनें, ज्यांला लोक फार वाखाणितात, त्यांची काय कथा! जेव्हां आपण आपल्या क्षुद्रधनाशीं त्यांस लावून पाहतों, तेव्हां तीं फुगून मोठीं नामी दिसतात; परंतु जेव्हां विश्वाशीं तोलून पाहतों, तेव्हां त्यांस इतका हलकेपणा येतो कीं, त्यांचा डामडौल जरी मोठा तरी तीं कांहींच नाहींतशीं होऊन जातात.

सृष्टींतील चमत्कार.

लहानपणीं मुलें जितकें लक्षकर सृष्टींतील पदार्थ पाहून त्याविषयीं विचार करूं लागतील तितकें चांगलेंच. ह्यासाठीं जेव्हां लहान मुलें चमत्कारिक चमत्कारिक प्रश्न करितात, तेव्हां काय पोरांनीं बडबड लाविली आहे, उगीच त्रास देतात! असें म्हणून त्यांच्या आईबापांनीं त्यांस रागें भरूं नये; तर तसे प्रश्न करण्याविषयीं त्यांस अधिक अधिक उत्तेजन द्यावें, व त्यांच्या त्या प्रश्नांचीं उत्तरें देण्याविषयीं झटावें; कारण कीं, आपणांस कांहीं गोष्टी अधिक समजाव्या अशा बुद्धीनें मुलें ते प्रश्न करितात. आतां त्या प्रश्नांचीं म्हणजे नेहमीं उत्तरें देतां येतील असें नाहीं; कारण कीं, ते बहुधा जरी सोपे व सहज सुचणारे असे असतात, तरी कधीं कधीं त्यांमध्यें अशी कांहीं खुबी असते कीं, त्यांचें उत्तर देणें फार कठीण पडतें. तथापि अशा प्रसंगीं निदान इतकें तरी करावें कीं,

तीं उत्तरें देण्याविषयीं आपल्या हातून होईल तितका प्रयत्न करावा. प्रौढ मनुष्यांनीं ह्या जगांतील पदार्थ पुष्कळ पाहिलेले असतात, ह्यामुळें त्यांस कशाचाही चमत्कार वाटेनासा होतो; परंतु लहान मुलांच्या जें जें दृष्टीस पडतें तें तें त्यांस नवीनच असतें, ह्यामुळें त्यांस सर्व वस्तू सुंदर व चमत्कारिक अशा दिसतात. ह्यासाठीं मुलें जे जे मजेचे प्रश्न करितात त्यांचीं शक्त्यनुसार उत्तरें देऊन त्यांचें समाधान करावें. आणि अशा रीतीनें जर त्यांच्या प्रश्नांचीं उत्तरें मिळूं लागलीं, तर मुलांस ह्या जगांतील पदार्थांविषयीं विचार करण्याची गोडीही अधिक लागल. पहा कीं, लहान मुलांस ज्ञान व रमणूक हीं एखाद्या झाडाच्या पानापासून, अथवा गवताच्या पानापासून, अथवा सुरखशा फुलापासन, अथवा वनस्पतीपासून, अथवा किड्यापासून, अथवा दगडापासून, अथवा एखाद्या परापासून देखील करून देतां येतात, तेव्हां अशा रीतीनें ज्या मुलांचीं मनें सृष्टपदार्थांच्या विचाराकडे लागतील त्यांस काम नाहीं असें कधींही होणार नाहीं. अशा रीतीनें त्यांचीं मनें उत्तम गोष्टींच्या विचारांत गुंतलीं म्हणजे त्यांस व त्यांच्या जवळच्यांस जो आनंद होईल त्याचें वर्णनही करितां येणार नाहीं.

लहानपणीं मुलांचीं मनें चांगल्या गोष्टींकडे लावून, सृष्टींतील पदार्थ पाहून, मग ते सचेतन असोत किंवा अचेतन असोत, त्यांविषयीं विचार करण्याची जर त्यांस संवय लाविली, तर त्यापासून त्यांचा आनंदांत काल जाऊन त्यांस सुख होईल एवढेंच नाहीं, तर एकदां अशी संवय लागली म्हणजे सृष्टपदार्थ हे कसकसे झाले आहेत, त्या परस्परांमध्यें संबंध कोणता आहे, त्या पदार्थांचे साधारण धर्म कोणते आहेत, त्यांचे वर्ग कसकसे करावे, ते आतां ज्या स्थितींत आढळतात तिचें कारण काय, व ते प्रथमतः कसे होते, व त्यांस उत्पन्न कोणीं केलें, असा विचार करण्याची त्यांस संवय लागेल, आणि अशा रीतीनें सृष्टीपासून सृष्टिकर्ता जो परमेश्वर त्याचें त्यांस कांहीं ज्ञान होईल.

पक्ष्यांच्या शरीरांची रचना.

परमेश्वर प्राणिमात्रास उत्पन्न करितो तेव्हां पुढें जशी जशी त्याची स्थिति व्हावयाची तिच्या अनुरोधानें त्याच्या शरीरादिकांची यथायोग्य योजना तो आस्थापूर्वक करितो, ह्याचें एक ढळढळीत उदाहरण पक्ष्यांच्या शरीरांची रचना हें आहे. आकाशांत हवेमध्यें पक्ष्यांस सहज तरतां येई इतकीं हलकीं त्यांचीं शरीरें असतात. त्यांचीं मोठीं जीं हाडें आहेत तीं पोकळ असतात, ह्यामुळें फार वजन नसून त्यांस पाहिजे तितकी बळकटी असते. हाडांस बळकटी येण्यासाठीं पक्ष्यांच्या आकारमानाप्रमाणें त्यांस कांहीं जाडपणा पाहिजे; परंतु पोकळ हाड आणि तेवढ्याच आकाराचें भरींव हाड दोन्ही टिकण्याविषयीं सारखींच असतात, असें पाहण्यांत आलें आहे; म्हणून हाडांचा पोकळपणा त्यांस कमजोर न करितां हलकेपणा आणितो. आणखी पक्ष्यांचीं आंतडीं अशीं केलेलीं असतात कीं, त्यांत मधून मधून पोकळी ठेविलेली असते, अशी कीं पिशवीप्रमाणें तींस फुंकर घालून फुगवितां येईल. ह्या पोकळीच्या उपयोगाविषयीं अशी कल्पना आहे कीं, तेणेंकरून पक्ष्यांस तरतेपणा अधिक येतो, आणि त्यांच्या उडण्याचा जेव्हां झपाटा असतो तेव्हां त्यांस दम राखण्याची चांगली सोय तिजपासून होते.

पक्ष्यांची आकृति ही त्यांच्या वृत्तिस्थितीस फार सुंदर रीतीनें जमते. त्यांचें मस्तक लहान व वाटोळें असून त्याच्या अग्रास अणकुचीदार चोंच असते; गळा खांद्यापर्यंत जाड जाड होत जातो; उरास सुमाराचा फुगवटा असतो; धड लांब असून शेपटाकडे निमुळतें होत जातें, अशी जी पक्ष्यांची आकृति असते ती त्यांस हवा भेदून जाण्याचे फार उपयोगीं पडते. पक्षी उडूं लागला म्हणजे त्याच्या अवयवांचा जो मांड होतो त्याहून लवकर उडत चालण्यास अधिक चांगला मांड व्हावयाचा नाहीं. तो मांड म्हणजे त्याच्या देहाचा अग्रभाग अणकुचीदार असून हवेला भेदणारा, त्याचे पाय पाठीमागें लांबविलेले किंवा पोटाखालीं आंखडून

धरिलेले, शेंपूट आणि पंख हवेवर तरत असे पसरलेले, आणि बाकीचें सारें धड हलकें व तरावयाजोगें.

पक्ष्यांच्या पंखांची रचना अशी आहे कीं, हलकेपणा आणि बळकटी हे दोन्ही गुण त्यांजमध्यें असतात. मुळांचे ठिकाणीं जेथें बळकटी अधिक पाहिजे तेथें पिसें जाड असतात, तरी चिवट, पोकळ, आणि हलक्या अशा नळ्यांचीं असतात. तीं पिसें मुळांपासून शेंड्यांकडे बारीक बारीक होत जातात, आणि दुसऱ्या शेवटांस जेथें बळकटी नलगे तेथें तर अगदींच बारीक होतात; ह्या रीतीनें ज्यांहींकरून पक्ष्यांस उगीच वजन मात्र व्हावें, आणि उपयोग कांहीं नाहीं अशा सर्व गोष्टींचें निवारण झालें आहे. पक्ष्यांस पंख झपाट्यानें व जोरानें हालवितां यावे, म्हणून उराचे दोहों बाजूंत फार बळकट स्नायूंनीं ते जोडिलेले आहेत. ह्या एवढ्या लहानशा जिवास इतके बळकट स्नायु आहेत कीं, राजहंसानें आपल्या पंखाच्या तडाक्यानें माणसाचा पाय मोडला असें देखील झालें आहे. ह्या स्नायूंची इतकी बळकटी असते कीं, पंख जरी सतत हालत असले तरी थकल्यावांचून पुष्कळ वेळपर्यंत पक्ष्यांस आकाशांत उडतां येतें.

पक्ष्यांचीं पिसें पावसानें चोळवटून नासून जाण्यासारखीं आहेत, परंतु तसें न व्हावें म्हणून ईश्वरानें एक चमत्कारिक युक्ति केली आहे; ती अशी कीं, बहुतेक पक्ष्यांस त्यांचे शेंपटांजवळ पिसांच्या एका जुडग्याखालीं तेलाची एक पिशवी करून ठेविलेली असते, ती पिशवी आपल्या चोंचीनें दाबून तींतलें तेल पक्षी काढितो, आणि त्या तेलानें आपलीं पिसें निटावून चापचोप करितो. त्या तेलानें तीं पिसें सदा चांगलीं राहतात, आणि त्यांजवर जें काय पाणी पडतें तें झाडून टाकितां येईल अशीं होतात. पक्ष्यांकडे पाहिलें असतां ते आपल्या चोंचा आपल्या पंखांतून वारंवार फिरवात असतात, असें दिसतें; असें जेव्हां ते करितात तेव्हां ईश्वरानें जें तेल ह्याच कामासाठीं त्यांस दिलें आहे त्यानें ते आपलीं पिसें निटावून सुरेख करीत असतात, असें समजावें. कोंबडीं वगैरे ज्या

पांखरांस आसरा सहज मिळतो, आणि ज्यांस उडावयाचें कचित् कारण पडतें, त्यांस हें तेल नसतें, असलें तरी थोडेंच असतें, म्हणून तीं पावसाच्या सरींत सांपडलीं तर अगदीं चिंब होऊन उदासवाणीं दिसतात. ज्या ह्या अवयवरचनेच्या सोई वर सांगितल्या आहत त्या बहुतकरून सर्व पक्ष्यांस सारख्या असतात; ह्याशिवाय हरएक जातीला तिच्या तिच्या स्थितीस योग्य असा कांहीं विशेष असतो. ह्यास उदाहरणें, बदकांस आणि दुसऱ्या जातीच्या पाणकोंबड्यांस उरावर आणि पोटावर दाट लव असते, ह्यासाठीं कीं, नेहमीं पाण्यामध्यें असल्यानें त्या अवयवांस उपद्रव होऊं नये. त्यांस पाण्यांत पोंहण्याची सोय चांगली व्हावी म्हणून त्यांच्या पायांच्या बोटांच्या मध्यें मध्य कातडें सांधलेलें असतें. बगळा इत्यादि दुसरे पक्षी ह्यांस तळ्यांत व पाणथळ जमिनींत चालण्याकरितां लांब लांब पाय असतात, आणि आपलें भक्ष्य वेंचण्याकरितां तितक्या लांबीच्या माना असतात; राजहंस वगैरे कितीएक पक्षी असतात त्यांस पाण्यावर सहज पोंहतां यावें म्हणून त्यांचे पाय आंखूड आणि पायाचीं बोटें कातड्यानें सांधलेलीं असतात; तरी पाण्यांतून आपलें भक्ष्य वेंचण्याकरितां त्यांस लांब लांब माना असतात. सुतार म्हणून झाडांच्या कुजलेल्या लांकडांतील किडे खाणारे पक्षी आहेत, त्यांस झाडांवर चालतां यावें, व झाडाचें खोड धरून राहतां यावें, म्हणून त्यांचे पाय आंखूड आणि बळकट केलेले असतात, व प्रत्येक पायास दोन पुढल्या आंगीं व दोन मागल्या आंगीं अशीं चार चार बोटें केलेलीं असतात. लांकडास टोंचण्याकरितां त्यांस तिखट अणीची चोंच असते, आणि त्यांचें भक्ष्य जे किडे त्यांस टोंचून धरण्याकरितां त्यांना जीभ लांबच लांब बाहेर काढितां येते. त्या जिभेचें शेवट हाडासारिखें कठीण असून अणीदार असतें, आणि त्यास गळाच्या आंकड्यासारखा एक आंकडा असतो. पांकोळ्या म्हणून जीं पांखरें आहेत त्यांच्या शरीराची अशी घडण आहे कीं, त्यांस आकाशांत फार लहरेनें उडून जातां येतें, व उडत असतां वळण घेऊन दिशेचा पालट झटपट करितां येतो, येणेंकरून आणि

तोंडाच्या रुंदपणामुळें त्यांचें भक्ष्य जे आकाशांत उडणारे किडे ते त्यांस सहज धरितां येतात. पाणकोळी म्हणून मासे खाणारा पक्षी आहे त्यास चोंचीचे खालच्या भागास एक मोठी पिशवी किंवा जाळें असतें, त्याच्या योगानें आपला चरितार्थ यथास्थित होई इतके मासे त्याला ठेवितां येतात.

प्राणिमात्रास स्वसंरक्षणाचीं साधनें व उदरनिर्वाहाचीं साधनें परमेश्वर आस्थापूर्वक करून देतो ह्या गोष्टीला हीं कांहीं उदाहरणें आहेत. हा जो मोठा विश्वंभर पक्ष्यांस उदारपणें संभाळितो त्याचा आश्रय आपणासही आहे, असा विचार केल्यानें किती आनंद होतो!

प्राण्यांच्या शरीराच्छादनाविषयीं देवाचें चातुर्य.

भिन्न भिन्न प्राण्यांचीं भिन्न भिन्न शरीराच्छादनें असतात, व तीं ज्यांच्या त्यांच्या स्वभावास योग्य असतात, ह्या गोष्टी पाहिल्या असतां, जसा त्यांचा शरीररचनेचा चमत्कार वाटावा तसा ह्या आच्छादनांचाही वाटावा. सड, केंस, लोंकर, लव, पिसें, नळ्यांचीं पिसें, साळपिसें, आणि खवले, इतके आच्छादनाचे प्रकार आहेत. इतके प्रकार असतांही एखाद्या प्राण्याचें आच्छादन बदलून दुसऱ्या प्रकारचें करूं लागल्यास, बदलून जें केलें तें पहिल्यापेक्षां वाईट झालें, असें स्पष्ट दिसून आल्यावांचून राहणार नाहीं. आणि हीं जीं आच्छादनें म्हटलीं आहेत, तीं बहुतेक पांघरूण असून चिलखतही असतात.

जन्माचा उघडा असा एकच प्राणी आहे; व ज्यास आपलें शरीर आच्छादितां येतें असाही प्राणी एकच आहे; तो प्राणी मनुष्य होय. ज्या गुणांच्या योगानें सर्व प्रकारच्या हवेंत, व सर्व ऋतूंत, हा प्राणी राहावयास योग्य होतो, त्या गुणांपैकीं पांघरूणानें शरीर आच्छादिलें यावें हा एक गुण आहे. तो प्राणी जेथें राहतो तेथील हवेच्या मानाप्रमाणें उबेचें किंवा हलकें पाहिजे तसें पांघरूण त्यास करितां येतें. त्याच्या आंगावर जर जन्माची लोंकर असती, तर तो थंडीच्या देशांत तिजपासून सुख पावता खरा; तरी

तो जसजसा उष्ण देशांत जाता तसतसा त्याला लोंकरीच्या उबेचा व ओझ्याचा कंटाळा वाटता.

मनुष्यास कलाकौशल्यानें ज्या गोष्टी प्राप्त होतात, त्या गोष्टी कलाकौशल्यानें हीन अशा बहुतेक प्राण्यांस स्वभावसिद्धच असतात. जशी त्यांस गरज लागते तशीं त्यांचीं आच्छादनें आपाप बदलतात. चतुष्पाद प्राण्यांमध्यें ज्या प्राण्यांचें आच्छादन लवेचें असतें त्यांविषयीं अशी गोष्ट विशेषें करून होते. हिंवाळा आला म्हणजे लव किती दाट होते हें सशांच्या कातड्यांचा व्यापार करणाऱ्या हरएक मनुष्यास ठाऊक आहे. ह्याच नेमाप्रमाणें उष्णदेशांत प्राण्यांची लोंकर बदलते. ती बिघडते असें पुष्कळ समजतात, परंतु खरें पाहिलें असतां ती बिघडत नाहीं; तर प्राण्यांस सुख व्हावें म्हणून लोंकर केंसासारखी होते. आणि उत्तरध्रुवाकडील थंड देशांत कुत्र्यांचे केंस लोंकरीसारखे होतात.

स्थावर जंगम पदार्थांच्या शोधकांनीं असें पाहिलें आहे कीं, अस्वलें, लांडगे, खोकडीं, ससे, वगैरे जे हे प्राणी पाण्याचा आश्रय करीत नसतात, ह्यांस पोटावरच्यापेक्षां पाठीवर लव अधिक असते; परंतु पाण्याचा आश्रय करणारा जो बीवर नांवाचा प्राणी त्यास पोटावरच लव फार असते. पाणकोंबड्यांसही ह्या प्रमाणेंच पोटावर पिसें अधिक असतात.

पाहणारा किती जरी अडाणी असला, तरी पक्ष्यांचें आच्छादन त्याच्या लक्ष्यांत आल्यावांचून राहणार नाहीं. त्याचा हलकेपणा, त्याचा गुळगुळीतपणा, त्याची ऊब, त्याच्या पिसांची रचना, ह्या सर्वांचा कल पाठीमागें गेलेला, त्यांच्या देंटाभोंवतालची लव, एकावर एक आलेले त्यांचे शेंडे, आणि त्यांच्या रंगाचा विचित्रपणा, ह्या सर्व गोष्टी चमत्कारिक आहेत. ह्या सर्व गोष्टींनीं तें आच्छादन असें सुंदर व उपयोगी होतें कीं, असें वाटतें, हें जर आपण कधीं पाहिलें नसतें तर अशा सुंदर उपयोगी पदार्थांची कल्पना आपणास कधीं करितां येतीना. ज्यानें कधीं पक्षी पाहिला नाहीं असा एक मनुष्य आपण शोधावा, त्याच्या हातीं पिसें उपट-

लेला एक पारवा देऊन त्यास सांगावें कीं, ह्याला तूं असें आच्छादन करून दे कीं, ज्यांत ऊब, हलकेपणा, आणि वायूस अगदीं थोडा प्रतिबंध, हे गुण सर्व असावे; आणि जितकें सौंदर्य व जितकी शोभा तुझ्यानें आणवेल तितकी आणावी; मग तो विचार करून कुंठित झाल्यावर त्यास पंखांसुद्धां पारवा दाखवावा. असें झाल्यावर देवानें पक्ष्यांच्या आच्छादनांत जी करामत करून दाखविली आहे ती पाहून त्याच मनुष्याच्या मनांत त्या करामतीस योग्य असा भक्तिरस उत्पन्न झाल्यावांचून राहणार नाहीं.

पक्ष्यांची उपजत बुद्धि.

भिन्न भिन्न जातींच्या पक्ष्यांची घरटें बांधण्याची रीत भिन्न भिन्न असते, व एक एका जातीच्या सर्व पक्ष्यांची बांधण्याची पद्धत सर्वदा सारखी असते, असें आपल्या दृष्टीस पडतें.

जर एखादे वेळेस चुकून असें घडलें कीं, कावळ्याचें आंडें कोंबडीनें उबवून पक्क दशेस आणिलें, आणि पुढें आंड्यांतून पिलूं बाहेर निघाल्यावर त्यानें तेव्हांपासून जन्मांतही आपल्या जातीच्या पक्ष्याचें एकही घरटें पाहिलें नाहीं, तर असें असतांही तें जें घरटें आपणास बांधील तें सर्वांशीं त्याच्या जातीच्यांच्या सारखें होईल. ईश्वरानें पक्ष्यांस जी उपजत बुद्धि दिली आहे तिच्या योगानें ते सर्वदा आपापल्या जातीच्या पद्धतीप्रमाणें आपलीं घरटीं बांधितात. मनुष्यजातींत ही गोष्ट दृष्टीस पडत नाहीं. मनुष्यें आपणांस जसजशा निरनिराळ्या सोई पाहिजे असतील त्याप्रमाणें आपापल्या तर्कबुद्धीच्या योगानें निरनिराळ्या रीतींचीं घरें व इमारती बांधितात.

दुसरी अशी गोष्ट दृष्टीस पडते कीं, पक्ष्यांमध्य आईबापांची पिलांवर प्रीति जोंपर्यंत असते तोंपर्यंत पराकाष्ठेची असते; परंतु पिलें नीट उडूं लागून दाणापाणी मिळविण्यास स्वतः योग्य झालीं म्हणजे ती प्रीति अगदीं नाहींशी होते. आतां ह्यांत एक असा चमत्कार आहे कीं, पक्ष्यांची पिलांविषयींची स्वाभाविक प्रीति कांहीं काल क्रमून गेल्यावर जरी सर्वथा उडते, तरी कांहीं कारणानें

पिलांचें जर नीट रक्षण होत नाहीं असें झालें, तर त्यांचे आईबाप त्यांस दाणापाणी वगैरे पुरवून त्यांचा समाचार घेतात. असें कधीं कधीं दृष्टीस पडतें कीं, पिलांस उडतां येऊन दाणापाणी मिळविण्यास त्यांस शक्ति आली आणि त्यांच्या आईबापांनी त्यांस सोडून दिलें, आणि पुढें तीं जर जाळ्यांत सांपडलीं, किंवा कोणीं त्यांस धरून पिंजऱ्यांत घातलें, तर त्यांचे आईबाप येऊन त्यांस दाणा आणून देतात.

तर्कज्ञान व उपजत बुद्धि ह्यांच्या मध्यें मोठा भेद आहे. मुर्के जनावर त्याच्या उपजत बुद्धीच्या कृत्यांबाहेर पाहिलें तर तें निर्बुद्ध दिसतें. ह्याला कोंबडीचें उदाहरण चांगल. कोंबडी आपलें घरटें करण्यास चांगली जागा पाहण्याविषयीं किती तत्पर असते! आंडीं घातल्यावर त्यांच्या रक्षणाविषयीं ती किती सावध असते! दाणा मिळविण्याकरितां ती जेव्हां त्यांस सोडून जाते तेव्हां यत्किंचित् उशीर लागल्यास तीं आंडीं गारठून जातील तीं न जावीं म्हणून ती किती बेतानें वक्तशीर परत येते! ती त्यांवर कधीं कधीं इतकी वेळ बसते कीं, अन्न पाणी न मिळाल्यामुळें तिचा जीव कासावीस होतो. व आंडें फोडते वेळेस आंतील पिलास ती किती मदत करिते! बाहेर आलेल्या पिलास थंडी, वारा, पाऊस ह्यांपासून ती किती आस्थेनें संभाळिते! आंड्यांतून पिलें बाहेर पडण्याचा समय आला असून तीं बाहेर न पडलीं,तर कोंबडी घरटें सोडून जाते. ही कोंबड्याची उपजत बुद्धि पाहून आपणांस चमत्कार वाटतो; तरी ह्या कृत्यांबाहेर कोंबडी पाहिली असतां ती अगदीं निर्बुद्ध दिसते. खडूचा वाटोळा तुकडा आंड्यांत मिसळला तर आंडें समजून ती त्याजवर बसते. तिच्या आंड्यांतून कांहीं आंडीं काढिलीं, किंवा दुसरीं बाहेरचीं आंडीं घातलीं, तर तिला कांहीं समजत नाहीं. आंड्यांतून निघालेल्या पिलांपैकीं आपलीं कोणतीं व परकी कोणतीं हेंही तिला कळत नाहीं. आपलीं समजून परक्या पिलांचें देखील ती पाळण करिते.

जनावरांची भाषा.

जनावरांचें जाणें येणें, बसणें उठणें, खाणें पिणें, राहणें इत्यादि गोष्टींविषयीं ज्या विद्वान् लोकांचें विशेष अवलोकन आहे त्यांची अशी खातरी झाली आहे कीं, सर्व जातींच्या जनावरांत आपले मनोभाव एकमेकांस समजविण्याचें कांहीं ना कांहीं साधन बहुतकरून असतेंच. जनावरांच्या कोटींत किडे हे अगदीं खालच्या प्रतीचे जीव आहेत, तरी त्यांमध्येंही हें साधन आहे असें समजण्यांत आलें आहे.

निरनिराळ्या जातींचे किडे निरनिराळ्या प्रकारचे ध्वनि मुखावाटे काढितात; परंतु ती त्यांची भाषा नव्हे, त्यांची भाषा म्हणजे प्रायः स्पर्शेंद्रियाच्या योगानें ज्या नुसत्या खुणा करितात ती त्यांची भाषा होय. मुंग्या व मधमाशा ह्यांच्या तोंडाजवळ दोन आंगांस दोन असे केसांसारिखे बारीक अवयव असतात त्यांस मिशा म्हणतात, त्या मिशा परस्परांवर चोळणें हाच त्यांच्या भाषणाचा प्रकार होय. त्या मिशांची रचना व त्यांचा नाजुकपणा हीं पराकाष्ठेचीं चमत्कारिक आहेत. स्पर्शेंद्रियापासून मनुष्यास जें ज्ञान होतें त्याहीपेक्षां पुष्कळ जास्ती ज्ञान ह्या मिशांच्या योगानें त्या प्राण्यांस होत असेल, नाहीं असें म्हणवत नाहीं. तरी किडे अमुक प्रसंगीं अमुक तऱ्हेची बातमी देण्याकरितां अमुकच तऱ्हेचा ध्वनि करितात, हेंही पाहण्यांत आलें आहे.

मुंग्या आपसांत बातमी देतात ह्याविषयीं बेन्जामिन फ्रांक्लिन साहेबानें एक उदाहरण लिहिलें आहे. त्यानें कपाटांत मधाची बरणी ठेविली होती तेथें मुंग्यांचा प्रवेश झाला. त्यांनीं तींतला पुष्कळ मध खाल्ला. शेवटीं त्या मुंग्या फ्रांक्लिनाच्या दृष्टीस पडून त्यानें त्या काढून टाकिल्या, आणि ती बरणी दोरी बांधून हलक्याला अडकाविली. त्याच्या नजरचुकीनें एक मुंगी त्या बरणींत राहिली होती ती शिकाळीच्या दोरीवरून कडीपाटावर गेली, आणि तेथून नीट आपल्या घराकडे गेली, हें त्या साहेबानें पाहिलें. नंतर सुमारें एका घटकेनें हजारों मुंग्या आपल्या घरांतून बाहेर पडल्या, आणि

कडीपाटावरून जाऊन शिंकाळीच्या दोरीवरून बरणींत उतरल्या, आणि पुन्हा मध खाऊं लागल्या. एका जमावाची तृप्ति होऊन तो निघून गेला म्हणजे त्या ठिकाणीं दुसरा यावा, अशा रीतीनें, सगळा मध संपेपर्यंत, त्या कडीपाटावरून मुंग्यांची रांग सतत चालली होती. ह्या उदाहरणावरून जी एक मुंगी बरणींत राहिली होती तिनें बाकीच्या मुंग्यांस सांगितलें कीं, बरणीकडे जाण्यास अमुक रस्ता आहे, आणि अशा सांगण्यावरूनच त्या मुंग्या पुन्हा तेथें गेल्या, ह्याविषयीं काडीमात्र संशय नाहीं.

मुंग्यांच्या जातीला भाषा आहे ही गोष्ट, करबी व स्पेन्स ह्या दोघां साहेबांनीं इंत्रोदक्शन तू एंतोमालोजी (कीटकविद्योविषयीं सामान्य विचार) ह्या इंग्रजी ग्रंथांत उदाहरणें देऊन सिद्ध केली आहे. ते म्हणतात कीं, मुंग्यांचें घर मोडून त्याचें सामान टाकून द्यावें म्हणजे मुंग्यांस भाषा आहे ह्याविषयीं प्रमाण आढळेल. एक एक मुंगी एक एका वाटेस, ह्याप्रमाणें हजारों मुंग्या हजारों वाटांनीं जातात, त्या अशासाठीं कीं, कोणा एखादीस तरी सर्वांस राहण्याजोगी नवी जागा सांपडावी. अशा प्रकारची सोईची जागा सांपडण्यास कधीं कधीं त्यांस पुष्कळ वेळ फिरावें लागतें. त्या मार्गांत एकमेकींस आडव्या उभ्या रस्त्यांवर भेटतात, व कमजास्ती मजकूर असल्यास एकमेकींस सुचवितात. जमिनींत शिरण्यापुरती लहानशी भेग एखादीस सांपडली कीं, लागलीच ती दुसऱ्या मुंग्यांकडे जाते, आणि ती भेग सांपडण्याकरितां कोणता मार्ग धरावा हें आपल्या मिशांनीं कांहीं खुणा करून त्यांस समजाविते, आणि कधीं कधीं त्यांस आपण घेऊन जाते. मग त्या मुंग्या दुसऱ्यांस रस्ता दाखवितात. ह्याप्रमाणें सर्वांस ती जागा माहीत होईपर्यंत व्यापार चालतो.

मुंग्या काम करीत असतात त्या वेळेस असें पाहण्यांत आलें आहे कीं, त्यांजमध्यें मुख्य असते ती घराच्या भिंतीवर आपल्या मिशांनीं कांहीं एक प्रकारचा ध्वनि करिते. त्यानंतर बाकीच्या काम करणाऱ्या मुंग्या एका प्रकारची शेळ वाजवूनें लागल्याच जास्ती मेहनत करूं लागतात; ह्यावरून असें दिसतें कीं, देखरेख करणारी

मुंगी जास्ती मेहनतीनें काम करण्यास हुकूम करिते, व बाकीच्या मुंग्या तो हुकूम मानिल्याबद्दल उत्तर देतात.

मुंग्या कूच करितात त्यावेळेसही असाच प्रकार दृष्टीस पडतो. बाजूनें चालणाऱ्या मुंग्या मिशांच्या योगानें कांहीं एक प्रकारचा ध्वनि करितात, आणि दुसऱ्या मुंग्या शेळ वाजवून लागल्याच जलदी चालूं लागतात.

शत्रूंवर स्वारी करण्याचा विचार असला, तर त्यांजकडील सर्व तऱ्हेची बातमी आणण्यासाठीं पूर्वी हेर पाठवितात. ते परत आले म्हणजे फौज जमून जें स्थळ हेर पूर्वी पाहून आले असतील त्या ठिकाणीं येते. ह्या कूच करूं लागल्या म्हणजे अघाडीची बातमी पिछाडीस आणि पिछाडीची बातमी अघाडीस सतत पोहोंचत असते. शत्रूंच्या छावणीपाशीं पोहोंचल्यावर लढाई सुरू होऊन जास्ती कुमकेची गरज लागल्यास ती आणण्याकरितां जासूद पाठवितात.

शोधक लोकांनीं असा शोध काढिला आहे कीं, पुढें एखादें संकट येणार असलें तर मुंग्या त्याची अशी सूचना करूं शकतात कीं, तिनें सगळ्या मुंग्या सावध होतात. ही सूचना होतांच *तृतीयाप्रकृति मुंग्या असतात त्यांस लढाई करण्याविषयीं आवेश येतो. बायकापुरुषांस त्या सूचनेवरून कांहीं संकट येणार आहे असें समजून तीं जलदीनें घराकडे निघून जातात.

करबी व स्पेन्स हे साहेब मुंग्यांच्या भाषेविषयीं असें लिहितात. "भयाविषयीं अथवा रागाविषयीं एखादी मुंगी कांहीं सांगणार असली तर अर्धवर्तुळाकृति मार्गानें जाऊन जिला सांगावयाचें असेल तिच्या आंगाला डोक्यानें अगर जबड्यानें धक्का देते. परंतु त्यांच्या मिशा ह्याच त्यांचें बोलण्याचें मुख्य साधन होय. वाणीचें काम व शब्दाचें काम अशीं दोनही कामें त्या मिशांच्याच द्वारानें होतात. मुंग्या लढाईवर जाण्यासाठीं आपल्या घरांतून बाहेर पडल्या, म्हणजे कूच

* ज्या मुंग्या पुरुषजातीच्या नव्हेत व स्त्रीजातीच्याही नव्हेत, ज्यांस कधीं पंख फुटत नाहींत, व ज्या सर्व मुंग्यांचें काम करितात, त्यांस ही संज्ञा दिली आहे.

करण्याच्या पूर्वी त्या एकमेकींच्या आंगाला मिशांनीं व कपाळानें स्पर्श करितात. ही कूच करण्याची खूण होय; कां तर जिला स्पर्श झाला ती लागलीच चालती होते. कांहीं एखाद्या गोष्टीचा नवीन शोध लागला असून त्याविषयीं सांगावयाचें असल्यास, ज्या मुंग्या मार्गांत भेटतील त्यांस ती माहितगार मुंगी आपल्या मिशांनीं व डोक्यानें अशा चमत्कारिक रीतीनें स्पर्श करिते कीं, तिला ती गोष्ट समजावी. एखाद्या भुकेल्या मुंगीस अन्न पाहिजे असल्यास, ती आपल्या दोन्ही मिशा जलदीनें हालवून त्यांच्या योगानें जिजपासून अन्न मिळविणें असेल तिच्या मिशांला स्पर्श करिते. ही भाषा केवळ त्या जातीच्या मुंग्यांसच समजते असें नाहीं, तर त्यांस ज्यांपासून अन्न मिळत असतें असे कांहीं दुसऱ्या जातीचे किडे असतात त्यांसही ही भाषा समजते; आणि त्या मिशांनीं त्या किड्यांस स्पर्श केला असतां ते क्षुधित मुंग्यांस मध देतात. मुंग्यांच्या पिलांस अन्न घालणें झाल्यास, त्यांनीं अन्न घेण्याकरितां तोंड उघडावें म्हणून त्यांस सांगणें तें ह्या मिशांच्या स्पर्शद्वाराच सांगतात."

मधमाशांच्या जातींत मनोभाव प्रकट करण्याची रीत बहुतकरून मुंग्यांप्रमाणेंच आहे, आणि साधनही तेंच, म्हणजे मिशांचा व्यापार. माशांचा थवा पहिलें मोहळ सोडून दुसरीकडे जाऊन राहणार असला, म्हणजे एखादें ठिकाण पाहण्यासाठीं पूर्वी एक दोन हेर पाठवितात. ते हेर एखादी जागा टेहळून, ती योग्य आहे किंवा नाहीं हें पाहण्यासाठीं तिजभोंवती घिरट्या घालितात, आणि कांहीं वेळानें बातमी सांगण्याकरितां परत येतात. त्यानंतर सगळा थवा उठून हेरांनीं ठरविलेल्या जाग्यावर जातो. आगीमाशीसही मध अथवा दुसरें कांहीं भक्ष्य आढळलें असतां ती आपल्या घरट्यांत जाऊन बाकीच्या माशांस बातमी देते, नंतर त्या उठून सांगितलेल्या ठिकाणीं नेमक्या जाऊन भक्ष्य खातात. ह्या गोष्टी भाषेशिवाय घडावयाच्या नाहींत.

मुंग्या आणि मधमाशा ह्या इतर किड्यांपेक्षां मोठ्या चमत्कारिक आहेत, म्हणजे त्या एकट्या दुकट्या न राहतां मंडळीची

मंडळी मिळून एकत्र राहतात, व परस्परांच्या कांहीं नियमित संबंधानें असतात. ह्या एकोप्याच्या संबंधावरून कोणतेंही मोठें काम करणें झाल्यास त्या सगळ्या मिळून करितात. त्यामुळें त्यांस कांहीं एक तरी भाषा असणें अवश्य आहे, आणि वर लिहिलेल्याप्रमाणें ती त्यांस आहेच.

मुंग्यांच्या व मधमाशांच्या प्रकारचे जे दुसरे किडे मंडळ्या करून राहणारे आहेत त्यांतही परस्परांचे मनोभाव परस्परांस समजविण्याच्या कांहीं नियमित खुणा असतीलच; त्या त्या किड्यांस जन्मतः करितां येतात; व त्यांस त्या जन्मतःच समजतात. त्यांमध्यें पिढ्यानपिढ्या त्याच खुणा चालतात, त्यांत कांहीं एक फेरफार होत नाहीं. ही होष्ट संभवानें लिहिली आहे. कारण ज्या जातींत मनोभाव कळविणें अवश्य आहे त्या जातीला भाषा दिली असावी, इतकेंच अनुमान होतें. ह्यापेक्षां दुसरा कांहीं नियम ह्या विषयावर दिसत नाहीं. ह्या जातींस भाषा आहेच असें खास सांगण्यासारख्या कांहीं गोष्टी पाहिल्या नाहींत, व विश्वास ठेवण्यासारख्या मनुष्यापासून ऐकिल्याही नाहींत; सबब त्या जाती सोडून देऊन जीं जानावरें शब्द करणारीं, म्हणजे पशु, पक्षी, इत्यादिक त्यांविषयीं पुढें लिहितों.

आतां ज्या जनावरांचीं उदाहरणें आम्ही पुढें लिहिणार आहों त्यांची भाषा वर लिहिलेल्या किड्यांच्या, म्हणजे मुंग्या व मधमाशा ह्यांच्या, भाषेप्रमाणें पूर्णतेची आहे असें म्हणतां येत नाहीं. बेडूक कांहीं दिवसांत ओरडत असतात; त्या ओरडण्यापासून सर्वदा एकच मनोभावाचा बोध होतो. स्वरभेदापासून मनोभावभेद होत नाहीं. सर्प फुसकारतात, पक्षी गातात, गाई हंबरतात, वाघ गुरगुरतात, तेंही सर्व ह्याप्रमाणेंच समजावें, म्हणजे त्या शब्दापासून कांहीं एका गोष्टीचा बोध होतो; पण निरनिराळ्या बहुत गोष्टींचा बोध होत नाहीं. त्यामुळें त्या शब्दांस भाषा असें नांव देतां येत नाहीं. क्रोधबोधक, क्षुधाबोधक, व नाशकर्तृत्वबोधक, इत्यादिक कांहीं शब्द असतात इतकेंच म्हणावें. संकटबोधक एक शब्द असतो ता तर

सर्व जातींचा समजतो, असें प्राणिविद्या जाणणारे म्हणतात. तो शब्द एकदां कानीं पडतांच निरनिराळ्या जातींच्या पक्ष्यांचा कळप असला तरी ते सगळे सावध होऊन भयबोधक शब्द करून उडतात, आणि आपले प्राण वांचविण्याकरितां झुडपें वगैरे जीं जवळ सांपडतील त्यांत मोठया त्वरेनें जाऊन लपतात. चाफिंच म्हणून एक पक्षी असतो त्यानें किंक किंक असा शब्द पुनः पुनः केला म्हणजे सर्व लहान पक्ष्यांस कळतें कीं, हा शब्द मांजर अथवा दुसरें जनावर झांप टाकणार आहे अशा सूचनेचा आहे. मग आपल्या पिलांस गप राहण्यासाठीं सूचना करून, काय संकट येणार आहे त्याची चौकशी करण्यासाठीं कित्येक पक्षी वर उडून जातात. इंग्लंदांत रेन म्हणून एक पक्षी असतो तो कांहीं संकट आलें असतां भयबोधक शब्द करितो; मग ज्या पक्ष्यांस चौकशी करणें असेल ते लागलेच तेथें जमतात. चोहोंकडे नीट न्याहाळून पाहून भय कोणापासून आहे ह्याचा निर्णय करितात, आणि त्याच्या निवारणाची तजवीज करितात. बहिरी ससाणा दृष्टीस पडला म्हणजे पाकोळी ओरडत ओरडत वांकडी वांकडी उडूं लागते, तेव्हां ती केवळ आपल्याच जातीला सावध करिते असें नाहीं; तर सर्व जातींच्या लहान पक्ष्यांस सावध करिते, आणि मग ते स्वसंरक्षणाची तजवीज करितात. आईच्या दृष्टीस कांहीं भक्ष्य पडलें असतां ती आपणापासून दूर गेलेल्या पिलांला हाक मारून सांगण्याकरितां, आणि तीं चोहोंकडे भटकला असल्यास त्यांस एके ठिकाणीं जमविण्याकरितां, हाक मारून शब्द करिते. हे शब्द वर जें लिहिलें आहे त्यापेक्षां विशेष आहेत. परंतु हे निरनिराळ्या जातींत निरानराळ्या प्रकारचे आहत. ह्या गोष्टीविषयीं कोंबडी जे जे शब्द करीत असते ते त सर्वांस ठाऊकच आहेत.

कोणीएक ग्रंथकर्त्ता म्हणतो कीं, पक्षी गातात ह्यांतला उद्देश असा आहे कीं, मादी ज्यावेळीं आंड्यांवर बसत असते त्यावेळीं तिचें चित्त रमविण्याकरितां नर गात असतो. परंतु ही केवळ कवीची कल्पना आहे; आणि कवि निरंकुश असतात तेव्हां त्यांजवि-

षयीं आमचें कांहीं बोलणें नाहीं. परंतु वास्तविक पाहिलें असतां ऋतुपरत्वें पक्ष्यांच्या प्रकृतीमध्यें भेद पडून ते गायन करितात. वृक्षवाटिकेमध्यें पक्ष्यांचें गायन व पुष्पवाटिकेमध्यें पुष्पांचा थाट ह्या दोन गोष्टी सर्व सृष्टींत विलक्षण आनंददायक आहेत, ह्या गोष्टींचा अनुभव सर्वांस प्रत्यक्ष आह, व ग्रंथांतही ह्यांचें वर्णन पुष्कळ असतें, म्हणून ते ग्रंथ वाचले असतां त्यांपासून परंपरयाही तो आहे. ह्या दोन्ही गोष्टी ऋतुपरत्वें एकाच काळीं असावयाच्या, असा त्यांचा संबंध असतो. ह्या संबंधाचा विचार करून कवि व तत्त्वज्ञानी हे उभयतां सारखाच आनंद पावतात. पक्ष्यांच्या जातींत गायनाचे भेद अनेक आहेत, हें प्रसिद्धच आहे. तत्त्वज्ञानी ह्यांचें मत असें आहे कीं, हे अनेक भेद निरनिराळ्या जातीच्या पक्ष्यांची रचना निरनिराळ्या प्रकारची आहे त्यामुळेंच आहेत. परंतु अमुक जातीच्या पक्ष्यांनीं अमुक स्वरानें अमुक मनोभाव प्रकट करावा ह्यासाठीं ते भेद आहेत असें नाहीं. ज्या ऋतूमध्यें ज्या पक्ष्यांस जसें गातां येतें त्या ऋतूंत ते तसें गातात. कोकिळ पक्ष्याचा मधुर स्वर, व बुलबुल पक्ष्याच्या गोड लकेऱ्या ह्यांचा आणि चिमणीच्या चिवचिव शब्दाचा अर्थ एकच आहे.

पक्ष्यांच्या जातींपासून जे जे नियमित स्वर व शब्द आपण ऐकतों त्यांहून अगदीं निराळीं अशीं मनोभाव प्रकट करण्याचीं साधनें त्या जातींत आहेत, असा सिद्धांत खालीं लिहिलेल्या गोष्टीवरून केलाच पाहिजे. ती गोष्ट अशी कीं, एक म्हातारी हंसी एका शेतकऱ्याच्या घरांत आंड्यांवर बसून त्यांस ऊब देत असे. तिला बसून सुमारें पंधरा दिवस झाल्यानंतर ती एके दिवशीं दुखण्यानें एकाएकीं फार घेरली. तेव्हां ती लवकर घरांतून बाहेर जाऊन पडसाळेंत एक वर्षाच्या वयाची हंसी होती तिला तिनें त्या घरांत आणिलें. नंतर ती तरुण हंसी म्हाताऱ्या हंसीच्या जागीं जाऊन तिच्या आंड्यांवर बसली. मग म्हातारी हंसी आपल्या घरट्याच्या बाहेरच्या आंगास बसून कांहीं वेळानें मरण पावली. तरुण हंसीनें बसणें पूर्ण झाल्यावर तीं आंडीं फोडून त्यांतील पिलांचें पाळण

करून त्यांस वाढविलें. ही तरुण हंसी पूर्वी कधीं त्या शेतकऱ्याच्या घरांत येत नसे, असें असतां ह्या वेळेस ती एकदम आंत शिरली. ह्यावरून म्हाताऱ्या हंसीनें आपल्या मनांतील काळजीची गोष्ट कांहीं प्रकारानें तरणीला सांगितली, आणि ती गोष्ट तिला समजली, असें वाटतें; आणि अशी कल्पना केल्याशिवाय दुसरा उपाय दिसत नाहीं. *एनिस येथें राहणाऱ्या ब्रू ह्या नांवाच्या एका गृहस्थानें लंदन शहरांतील एका पुस्तककर्त्यास ही गोष्ट लिहून पाठविली. तो गृहस्थ म्हणतो कीं, माझ्या बहिणीनें ही गोष्ट प्रत्यक्ष पाहिली होती, व ज्या दिवशीं ही गोष्ट घडली त्याच दिवशीं संध्याकाळीं तिनें ही मला सांगितली.

पशूंच्या जातींत अशा प्रकारची भाषा आहे हें तर नेहमीं पाहण्यांत येतच आहे. एखादी गाय कळपाला सोडून अमळ दूर गेली असतां त्या कळपांतील बैल तिजकडे जाऊन तिला कांहीं तरी म्हणतो, म्हणजे ती लागलीच येऊन पुन्हा कळपाला मिळते. एका गृहस्थानें ही पुढील गोष्ट स्वतां पाहून मोठ्या खातरीनें सांगितली आहे, व तो म्हणतो कीं, अशा प्रकारच्या गोष्टी जनावरांविषयीं मीं बहुत ऐकिल्याही आहेत. ती गोष्ट अशी कीं, एका कुरणांत पुष्कळ गुरें चरत होतीं, त्यांपैकीं दोन गुरें माजून दुसऱ्यांस लाथा माराव्या, दुसऱ्या द्याव्या, त्यांस स्वस्थपणें चरूं देऊं नये, अशा अनेक रीतींनीं फार त्रास देऊं लागलीं. दुसऱ्या गुरांनीं कांहीं वेळ पर्यंत तें सोसिलें, परंतु शेवटीं अगदीं सोसवेनासें झालें, तेव्हां त्या गरीब जनावरांनीं एकत्र जमून मसलत केली. त्या सर्वांनीं तोंडें खरोखर एके ठिकाणीं जवळ जवळ आणिलीं होतीं, आणि असें दिसलें कीं, त्यांस जो उपद्रव होत होता त्याविषयीं, व पुढें त्या उपद्रवाचा बंदोबस्त कोणत्या रीतीनें करावा ह्याविषयीं, त्यांनीं संभाषणच केलें. नंतर तीं सर्व गुरें त्या द्वाड गुरांच्या आंगांवर एकदम धांवून गेलीं, आणि त्यांजवर मोठा हल्ला करून त्यांस लागलेंच कुरणाबाहेर हुसकून दिलें.

*अयर्लंड बेटांत केर प्रांताचें मुख्य शहर आहे.

ह्या गोष्टीवरून त्यांस एके प्रकारची भाषा आहे असें खचीत सिद्ध होतें. एरवीं सर्वांच्या मनांतली गोष्ट एकसारखी जमून सर्वांनीं संकेतपूर्वक एकदम त्या द्वाड गुरांवर चाल करावी, ही गोष्ट कशी घडेल! आतां प्रत्येक जातीची भाषा निरनिराळी आहे, किंवा कितीएक जातींची भाषा एकच आहे, ही गोष्ट विचारणीय आहे. पुढील गोष्टीवरून असें दिसतें कीं, कित्येक जातींची भाषा एकच आहे. यार्कशयर ह्या नांवाच्या इंग्लंदांतील प्रांतांत बेदेल म्हणून गांव आहे तेथें राहणाऱ्या बार्कर ह्या नांवाच्या एका गृहस्थानें सन १८३४ मध्यें असा मजकूर लिहिला आहे कीं, एक घोडी सुमारें एकवीस वर्षांची म्हातारी झाली होती, म्हणून तिजपासून काम घ्यावयाचें नाहीं असें केलें; आणि ती घोडी, एक गाय, व पांच चार वासरें इतकीं बाकीच्या गुरांतून काढून दुसऱ्या कुरणांत चारणीस घातलीं. त्या कुरणांत गवत पुष्कळ नव्हतें, आणि शेजारच्या कुरणांत शानदार हिरवें गार गवत पुष्कळ वाढलें होतें. त्या दोन कुरणांच्यामध्यें कुंपण होतें तें अगदीं साधारण होतें, त्यावरून उडी मारून ती घोडी व तीं गुरें हमेषा त्या चांगल्या कुरणांत जात. ही गोष्ट वारंवार घडूं लागल्यामुळें त्यांजवर विशेष नजर ठेवणें प्राप्त झालें. पुढें कांहीं काळ गेल्यानंतर एके दिवशीं त्यांच्या बुद्धीचें एक चमत्कारिक उदाहरण पाहण्यांत आलें. तें असें कीं, ती घोडी त्या अवारामध्यें बहुत दिवस राहिल्यानें तीस कंटाळा येऊन ती त्या अवारासभोंवती एकदां फिरली, आणि बाहेर पडण्यास वाट आहे कीं नाहीं हें पाहिलें. तीस उडून जाण्याजोगी वाट सांपडतांच बाकीचीं गुरें जेथें रवंथ करीत बसलीं होतीं तेथें ती गली, आणि त्या गाईच्या पुढल्या फऱ्यावर प्रथम खुरानें आणि मग डोक्यानें तिनें हळूच धक्का मारिला. नंतर ती गाय सावध होऊन त्या घोडीबरोबर वाटेच्या ठिकाणीं आली. त्या दोघींनीं ती वाट निरखून पाहिल्यानंतर त्या बाकीच्या गुरांकडे परत गेल्या. नंतर सर्व गुरें त्या घोडीच्या मागें येऊन त्यांनीं तिच्या मागून त्या कुंपणावरून उड्या टाकिल्या, आणि बाहेर पडलीं.

स्कातलंदांतील एका धनगराचा एक लहानसा कुत्रा होता, त्याला भटारखान्याजवळच्या मोठ्या कुत्र्यानें मारिलें, तेव्हां त्याचा सूड उगविण्यासाठीं धाकट्या कुत्र्यानें आपला सोबती बळकट कुत्रा होता त्याला तेथें आणिलें. ही गोष्ट त्या जातींत भाषा असल्याशिवाय व्हावयाची नाहीं.

आतां ह्या वेळेस असलीं उदाहरणें आम्ही जास्ती देत नाहीं. जनावरांस आपले मनोभाव प्रकट करण्याचीं साधनें आहेत ही गोष्ट सिद्ध होण्यास थोडींशीं उदाहरण दिलीं आहेत तेवढीं पुरे आहेत. फार दिलीं असतां वाचणाऱ्यांस उगीच कंटाळा येईल, त्यांत काय हाशील आहे! किड्यांची भाषा म्हणजे स्पर्शेंद्रियाच्या खुणा होत, हें मागें सांगितलेंच आहे. आतां पशुजातीची भाषा कोणत्या प्रकारची आहे हें समजत नाहीं. त्यांस भूक लागली, एखाद्या गोष्टीची घाई झाली, त्यांस भय वाटलें, किंवा आणखी एखादी अशाच प्रकारची गोष्ट त्यांस वाटली, तर मुद्रेवरून किंवा चलनवलनावरून ह्या गोष्टींचा बोध तीं करूं शकतात. परंतु मुद्रा व चलनवलन ही केवळ सहज भाषा होय, आणि ही मनुष्यांसही आहेच. मनुष्यें पुष्कळ प्रसंगीं तिचा उपयोगही करितात. परंतु मुद्रा व चलनवलन ह्यांहून अगदीं निराळी अशी ह्या पशुजातीची भाषा आहे खचीत, आणि तींत शब्द व खुणा अगदीं नाहींत, असें साफ दिसतें. ही मौनभाषा कोणत्या प्रकारची आहे ह्या प्रश्नाचें उत्तर कोण देईल तो देवो.

आपल्या पिलांचें पोषण करण्याविषयीं किड्यांचें आंगचें चातुर्य.

आपल्या पिलांच्या संबंधीं किड्यांच्या आंगीं जी स्वाभाविक बुद्धि असते ती लक्षांत आणावयाजोगी आहे. मोठमोठीं जनावरें आपल्या पोरांच्या पोषणाकरितां कठीण हाल भोगितात, तितकेच हाल लहान लहान किडे आपल्या पिलांच्या पोषणाविषयीं भोगितात. ते आपल्या आयुष्याच्या भरांत असतां मात्र त्यांची काळजी बाळ-

गितात असें नाहीं, तर प्राण सोडते वेळेसही त्यांच्या पोषणाची तितकीच काळजी बाळगितात. किड्यांपैकीं बहुतेक किडे असे असतात कीं, त्यांचीं पिलें उपजल्याच्या पूर्वीच त्यांनीं मरावें, असा त्यांजविषयीं ईश्वरी नियम असतो; तरी अशा अवस्थेंत पडलेले किडे ते मनुष्य जातींतील कृपाळु आईबापांप्रमाणें आपल्या मागून येणारीं जीं आपलीं पिलें त्यांच्या पोषणाची तरतूद करण्याकडे आपले शेवटचे उद्योग लावितात.

पहा ती, नित्य पाहण्यांतलीं जीं पांढरीं फूलपांखरें त्यांतील एक मादी, ह्या झाडावरून त्या झाडावर उडत आहे; ती भक्ष्याच्या शोधांत आहे असें नाहीं, ती आंडीं घालावयास जागा पाहत आहे. आंडीं घालावयाकरितां तिनें फूलच निवडून काढावें, किंवा फुलाजवळची जागा निवडावी, असें आपणांस वाटावें; परंतु असें नाहीं. फुलांतील मध आपल्या पिलांस विषरूप आहे, असें समजूनच काय ती करमगड्याच्या झाडांतील एक झाड शोधीत आहे. तरी हेंच झाड पुष्कळ झाडांतून तिला कसें शोधून काढितां यावें! तर ही बुद्धि देवानें तिला दिली आहे. वनस्पति ओळखण्याचा ज्याला फार अभ्यास असतो त्याच्या दृष्टीपेक्षांही अचूक अशी जी तिची आंगची बुद्धि आहे त्या बुद्धीनें नेलेली असतां इष्ट झाडाजवळ येतांक्षणींच ती त्यास ओळखिते, आणि आपल्या पोटांतील अमोलिक भार, म्हणजे आंडीं, त्याजवर ठेविते. तरी त्या झाडावर दुसऱ्या फुलपांखरानें आंडीं घातलीं नाहींत, अशी खातरी झाल्यावांचून अगोदर ती तेथें आंडीं घालीत नाहीं. ज्यापासून बहुतकरून कोणत्याही विघ्नाच्यानें व कोणत्याही भयाच्यानें तिला परतवत नाहीं असा जो तिचा धर्म तो केल्यावर ती ममताळू आई प्राण सोडिते.

तिंतूर म्हणून जो किडा आहे तो खुषकीवर राहतो; पाण्यांत त्याच्यानें वांचवत नाहीं; तरी त्याची मादी पाण्यांतच आपलीं आंडीं जपून घालिते. कां तर पाणीच मात्र तिच्या पिलांच्या जीवनास सोईचें आहे. गोमाशीचीं पिलें घोड्याच्या कोड्यांत रहावीं असा ईश्वरी नियम आहे; आतां त्यांची आई दोन पक्षांचा प्राणी होय,

तिनें तीं तिकडे कशीं न्यावीं? तर त्यांस तिकडे नेण्याची तिची विलक्षण युक्ति असते खरोखरी. कशी ती पहा, भोंवतालीं उडत फिरत असतां ती आपलें आंग क्षणभर चमत्कारिक रीतीनें समतोल तोलून धरिते, आणि इतक्यांत आपलें एक आंडें घोड्याच्या कातडीवरील एका केसास चिकटविते; व ह्या रीतीनें शेंकडों आंडीं चिकटवून होत तोंपर्यंत असेंच पुन्हा पुन्हा करिते. मग आंडीं चिकटलेली जागा जेव्हां केव्हां घोडा चाटितो, तेव्हां त्यांतून कितीएक आंडीं त्याच्या जिभेस लकटून त्याच्या तोंडांत जातात, तेथून त्याच्या कोड्यांत उतरतात. येथें एक शंका येते. घोड्यास जिभेनें चाटतां येई असा त्याच्या शरीराचा भाग थोडाच असतो, तर दुसऱ्या ठिकाणीं चिकटविलेलीं आंडीं असतात, त्यांची काय वाट होते? ही अडचण ती माशी कोणत्या रीतीनें दूर करिते? ह्याचें उत्तर हेंच कीं, घोड्याची जीभ त्याच्या आंगाच्या ज्या भागास पोहोंचते, त्याच भागावर मात्र ती आपलीं आंडीं चिकटविते, किंबहुना दुसरे भाग वर्जून तो चाटीलच चाटील असा जो गुडघा खांदा ह्यांजवर ती बहुतकरून आंडीं चिकटविते.

इक्न्यूमन म्हणून माशींची एक मोठी जात आहे, ज्या ह्या माशीच्या पिलांनीं दुसऱ्या जातींच्या जिवंत किड्यांवर उपजीविका करावी, असा ईश्वरी संकेत आहे. त्या माशीची जी आपल्या पिलांसंबंधीं स्वाभाविक बुद्धि असते, तिची मोठी मौज वाटावयाजोगी आहे. त्यांच्या पिलांचेंच भक्ष्य जो सुरवंट तो ज्या झाडावर सांपडावयाचा संभव असतो त्या झाडावर ह्या जातीच्या माशीची मादी जाते, आणि झपाट्यानें धांवून पानापानाचा झाडा काढिते. मग ज्याचा शोध ती करीत आहे असा हतभाग्य सुरवंट, तो तीस सांपडल्यावर त्याच्या आंगांत ती आपली सोंड खुपसून त्या ठिकाणीं आपलें एक आंडें घालिते, मग त्या सुरवंटाच्या आंगांत तिला पाहिजे असतात तितकीं आंडीं ती घाली तोंपर्यंत असेंच पुन्हापुन्हा करिते. अशीं जीं घातलेलीं आंडीं त्यांपासून जीं पिलें निघतात त्यांस सुरवंटाचें आंग हेंच मिष्ट भोजन होतें; जो हा सुरवंट शेवटीं त्यांच्या

खाण्यानें मरावयाचाच. तथापि त्या पिलांस भक्षणाची गरज आणि त्या भक्ष्याचा पुरावा ह्यांचा बेत असा टापटिपीचा उतरतो कीं, तीं पिलीं वाढावयाचीं तितकीं वाढत तोंपर्यंत सुरवंट मरत नाहीं.

ह्या चमत्कारिक गोष्टींमध्यें एक गोष्ट खरोखरी मोठे मौजेची आहे; ती अशी कीं, इक्न्यूमनाचीं पिलीं कोण जाणे कितीएक महिनेपर्यंत, दररोज सुरवंटाच्या पोटांतील मास कुरतुडतात, तरी फार जपून कुरतुडतात. त्याच्या जिव्हाळ्यास धक्का लावीत नाहींत, जसें काय त्यांना ठाऊकच आहे कीं, आपले प्राण ह्या आपल्या भक्ष्याच्या प्राणावर आहेत; ह्यामुळें सुरवंटाचें खाणें, अभ्र जिरणें, हालणें चालणें, वगैरे व्यापार सुरळीत चालतात, आणि शेवटपर्यंत त्यास फार उपद्रव आहे असें दिसत नाहीं; आणि त्याच्या आंतल्या किड्यांस पुढें त्याची गरज नाहीं असें झालें म्हणजे इकडे तो सुरवंट प्राण सोडितो.

पांखरांचीं घरटीं.

पांखरांच्या घरट्यांचा मोठा चमत्कार आहे. कितीएकांच्या घरट्यांची आंतली बाजू सूत व रेशीम ह्यांच्या बारीक धाग्यांनीं मढिवलेली असते, व बाहेरली बाजू कितीएक प्रकारच्या शेवाळीनें केलेली असते; ह्यांवांचून त्याला दुसरा कांहीं पदार्थ नसतो, तरी त्याची मौज पाहणाऱ्यास फार वाटावयाजोगी असते. ज्या झाडावर घरटें बांधावयाचें, त्या झाडाचा जसा रंग असतो तशा रंगाचीच शेवाळ तीं पांखरें आणितात; ह्यावरून सिद्ध होतें कीं, आपलें घरटें कोणास ओळखितां येऊं नये असा त्यांच्या मनांत बेत असतो.

कितीएक घरट्यांमध्यें केस, मेंढरांची लोंकर, व लवाळा ह्यांची विणकर चमत्कारिक रीतीनें केलेली असते. कितीएक घरटीं कोळ्याच्या जाळ्याच्या, किंवा लोंकरीच्या, तागाच्या, किंवा केसांच्या, धाग्यांनीं चोंहींकडून बांधलेलीं असतात.

दुसरीं पांखरें ह्यांची अशी चाल आहे कीं, घरटें केल्यावर तें घट्ट होऊन रहावयाकरितां तीं आंतून गिलाव्यानें लिंपितात; मग

ऊब येण्याकरितां घरटें ओलें आहे तों गिलाव्यावर मेंढरांची लोंकर किंवा शेवाळ चिकटवितात.

पांकोळी म्हणून पांखरूं आहे त्याचे घरट्याची रचना वेगळ्या तऱ्हेची आहे. ह्या पांखराला लांकूड नलगे, गवत नलगे, आणि धागा नलगे. हें पांखरूं एका प्रकारचा गिलावा तयार करून फक्त त्यानेंच आपल्यासाठीं व आपल्या पिलांसाठीं सुंदर व सुखाचें आणि निर्भय असें घर करितें. घर बांधण्यास गिलावा करण्याकरितां तें आपला ऊर पाण्यांत बुडवून तीं भिजलेलीं पिसें धुळीवर झटकावतें.

सर्वांहून मौज वाटायाजोगीं घरटीं म्हटलीं तर जीं घरटीं जनावरांचा किंवा किड्यांचा उपद्रव न व्हावा म्हणून झाडांच्या फांदीला मोठ्या चतुराईनें टांगलेलीं असतात तीं होत.

पांखरांच्या हरएक जातीच्या घरट्याची बनावट बहुतकरून निरनिराळी असते. तरी सर्वांविषयीं ही गोष्ट सारखी खरी आहे कीं, ज्या रीतीनें आपल्या भयाचें निवारण उत्तम प्रकारें होईल, आणि संतति सुखी राहील, त्या रीतीनें सर्व पांखरें आपापलीं घरटीं बांधितात.

आपआपल्या घरट्यांची रचना करण्याविषयीं ह्याप्रमाणें ईश्वरानें पांखरांस आश्चर्यकारक आंगचें ज्ञान दिलें आहे. काय त्यांचा कुशलपणा! काय त्यांची चतुराई! काय उद्योगीपणा! काय धिमाई! आणि पांखरें आपलीं घरटीं बांधण्यांत जीं सर्व कामें करितात, तीं उगीच करीत नाहींत, त्यांस कांहीं तरी हेतु असतोच. पहा! पांखरें आपलीं घरटीं करितात तीं पोकळ आणि सरासरी वाटोळीं करितात, अशासाठीं कीं घरट्यांत ऊब चांगली आणि फार दिवस रहावी. आणि घरट्याच्या आंत मऊ पदार्थ लावितात, अशासाठीं कीं थंडीचें निवारण होऊन पिलांस सुख व्हावें.

पाऊस न लागावा, आणि दुसऱ्या प्राण्यापासून उपद्रव न व्हावा, अशा निरभ्र जागीं आपलें घरटें असावें, हें ज्ञान पांखरांस कोठून आलें? आंडीं घातलीं पाहिजेत, आणि तीं आंडीं भुईवर न पडावीं,

व त्यांस थंडी न लागावी, म्हणून घरटीं केलीं पाहिजेत, हें त्यांस कोणीं शिकविलें! घरटें फार मोठें केलें तर आंड्यांच्या सभोंवती जी ऊब पाहिजे ती आंत राहणार नाहीं, आणि लहान केलें तर आंड्यांस जी जागा व्हावी ती होणार नाहीं, म्हणून बेतांचें घरटें केलें पाहिजे, हें त्यांस कसें समजलें! घरटें करण्याच्या वेळेस पिलीं नसतात, व आंडीं देखील नसतात, तरी जितकीं आंडीं व्हावयाचीं आहेत तितक्यांच्या बेतानें तीं आपलीं घरटीं करितात. तर ह्याचें प्रमाण त्यांस कशानें समजतें! घरटीं तयार नाहींत आणि पांखरांनीं आंडीं घातलीं, अशी गोष्ट कधींही घडत नाहीं; तर घरटें केव्हां तयार पाहिजे, हा बारीक हिशोब त्यांस कोण शिकवितें! ह्या सर्व गोष्टींमध्यें देवाची शक्ति, चातुर्य, आणि कृपा पाहून त्याचा स्तव आपण करावा.

मुंग्यांचें भक्ष्य.

मुंगी शरीरानें पाहिली असतां फार लहान आहे, परंतु तिच्या श्रमाचा आणि चातुर्याचा बारीक विचार आपण केला असतां सर्वांत उद्योगी व चतुर अशी जी मधमाशी तिच्या पेक्षांही हिचा चमत्कार अधिक वाटतो. आतां हें ध्यानांत येण्याकरितां मुंग्यांच्या घरांविषयीं व भक्ष्याविषयीं कांहीं थोडेंसें लिहितों.

मुंग्यांची राहण्याची जागा पाहिली असतां केवळ शहराप्रमाणें बनावलेली असते; म्हणजे एक मोठी विस्तीर्ण जागा असून तींत बहुत राहण्याचीं घरें असतात, आणि कांहीं मंडळी एकत्र मिळण्याचीं वगैरे घरें असतात. आपल्या शहराप्रमाणेंच दुतर्फा घरें असून मधून रस्ते असतात; ते रस्ते कांहीं उभे कांहीं आडवे असे जाऊन ज्या ठिकाणीं मिळतात त्या ठिकाणीं चौक चवाठे असे पडतात.

मुंग्यांचें आवडतें भक्ष्य म्हणजे मध होय. तो मध कोणता म्हणाल तर एका जातीच्या किड्यांपासून उत्पन्न होतो. त्यांस रोज जशी मधाची गरज लागेल तसे किडे त्या आपल्या घरांत

आणून ठेवितात. ह्या जातीचे किडे शोधण्याला मुंग्यांस फारसें लांब जावें नलगे; ते त्यांच्या शहराजवळच सांपडतात. मुंग्या दाणादुणा खातात, अशी लोकांची समजूत आहे, परंतु आलीकडे बारीक शोध करणाऱ्यांस समजलें आहे कीं, त्या दाणादुणा खात नाहींत, तर मास मासकण, व वर सांगितल्या प्रकारचा मध, ह्यांजवरच बहुतकरून राहतात.

किती एक जातींच्या मुंग्या भक्ष्याची तर्तूद अगोदरच करून ठेवितात; म्हणजे ज्या किड्यांपासून त्यांस मध मिळतो त्यांस त्या आपल्या घरांत आणितात, आणि त्यांस पळून जातां येणार नाहीं अशा बंदोबस्ताच्या ठिकाणीं ठेवितात. आपल्या भक्ष्याहून त्या किड्यांचें भक्ष्य निराळें आहे म्हणून दाणादुणा वगैरे जें त्यांचें भक्ष्य तें त्यांस त्या मुंग्या आणून घालितात. ह्यावरून किड्यांनीं तें भक्ष्य खाऊन आपणांस मध द्यावा इतकी तजवीज करण्याचें शहाणपण त्यांच्या आंगीं आहे.

दुसरी एक गोष्ट अशी चमत्कारिक आहे कीं, त्या किड्यांनीं घातलेलीं आंडीं त्या मुंग्यांस सांपडलीं असतां तीं घरीं नेतात, आणि तीं फुटत तोंपर्यंत त्यांजवर त्या आपली देखरेख ठेवितात. तीं आंडीं फुटलीं म्हणजे त्यांतल्या पिलांस खाणें पिणें घालून तीं आपणांस मध पुरविण्याजोगीं होत तोंपर्यंत त्यांस पाळितात. नंतर त्या पिलांपासून त्यांस मध मिळतो.

ते किडे नेण्याकरितां कोणी शत्रु येऊन हल्ला करतील असें दिसलें, तर आपल्या शहरामध्यें जी मोठ्या बंदोबस्ताची जागा असते तेथें त्या किड्यांस नेऊन त्या मुंग्या ठेवितात. म्हणजे तेथें कोटाप्रमाणें व्यवस्था केलेली असते त्या योगानें कोणी शत्रु वगैरे चालून आले असतां त्यांशीं लढून त्या त्यांचा पराभव करितात. एका शहरांत, म्हणजे एका वारूळांत, जितक्या मुंग्या असतात तितक्यांस मध पुरविण्यासाठीं ते किडे असतात; ह्यामुळें त्यांजवर एकीचें स्वामित्व नसतें; तर ती सर्वांची मत्ता असते, म्हणून त्यांजवर कोणी शत्रु आला असतां त्या सगळ्या सारख्या झटून पडून त्याचें निवारण करितात.

ज्या देशांत थंडी फार पडते, त्या देशांत हिंवाळ्याच्या दिवसांत थंडीमुळें मुंग्या बाहेर पडत नाहींत; त्यांची सर्व हालचाल वारुळांतल्या वारुळांत चालते. पाणी गोठण्यास जितकी थंडी पाहिजे तिजपेक्षां पुष्कळ अधिक थंडी जेव्हां पडते तेव्हां मुंग्यांचें आंग बहीर होतें, आणि आंग बहीर झालें म्हणजे त्या अगदीं निचेष्ट होऊन पडतात. इकडे मुंग्यांचें आंग बहीर झालें म्हणजे तिकडे त्या किड्यांचेंही आंग बहीर होतें. बहीर होण्याची व सावध होण्याची दोहोंची वेळ एकच केली आहे. ही एक ईश्वराची विचित्र योजना आहे. पहा बरें, जर त्या किड्यांचें आंग मुंग्यांच्या पूर्वी किंवा मागून बहीर होतें, तर मुंग्यांला अन्नावांचून उपाशीं मरण्याचा प्रसंग येता; म्हणून दोनही जातींच्या प्राण्यांचीं आंगें एकाच प्रमाणाच्या थंडीच्या कडाक्यानें बहीर व्हावीं, अशी योजना सृष्टिकर्त्यानें केली आहे, तेणेंकरून मुंग्यांला मरण्याची पाळी येत नाहीं.

कविता.

तुकारामाचे अभंग.

तरिच जन्मा यावें ॥ दास ईश्वराचें व्हावें ॥ १ ॥
नाहीं तरी काय थोडीं ॥ श्वानसूकरें बापुडीं ॥ २ ॥
जन्मा आलियाचें फळ ॥ आंगीं न लागावा मळ ॥ ३ ॥
तुका म्हणे तोचि भला ॥ ज्यानें देव ओळखिला ॥ ४ ॥

॥ २ ॥

जेणें निर्मियेली कायां ॥ कांरे नाठवीसी तया ॥ १ ॥
अंतीं यमाची जांचणी ॥ तेव्हां सोडवीना कोणी ॥ २ ॥
गृह सुत धन दारां ॥ यांतें भुलतोसी पामरा ॥ ३ ॥
तुका म्हणे सावध होई ॥ धरीं ईश्वर हृदयीं ॥ ४ ॥

॥ ३ ॥

ज्याचें अंतःकरण शुद्ध ॥ त्याला करणें नलगे बोधं ॥ १ ॥
न लगे साधूचा शेजार ॥ सुटती प्रेमाचे पाझर ॥ २ ॥
तुका म्हणे मेलोंगिरीं ॥ भुजंग येती आंगावरीं ॥ ३ ॥

॥ ४ ॥

लोहें[11] परिसाशीं रूसलें ॥ सोनेपणासीं मूकलें ॥ १ ॥
येथें कोणाचें काय गेलें ॥ ज्याचें त्याणें अहित केलें ॥ २ ॥
गंगा आली आळशावरी ॥ आळशी देखुनि पळे दुरी ॥ ३ ॥
गांवाखालील ओहळें[13] ॥ रागें गंगेशीं न मिळे ॥ ४ ॥
तुका म्हणे होउनि दास ॥ गुरूसीं न भजती शिष्य ॥ ५ ॥

॥ ५ ॥

जरी झाला भाग्यवंत ॥ तरि का भेटे भगवंत ॥ १ ॥
उंच वाढला येरंड ॥ तरि का होईल इक्षुदंड[13] ॥ २ ॥
जरी गर्दभ वेगें धावे ॥ तरि का अश्वमोल पावे ॥ ३ ॥
तुका म्हणे तोचि थोर ॥ ज्याचे मुखीं परमेश्वर ॥ ४ ॥

॥ ६ ॥

ज्याचा सखा देव ॥ त्यावरि कृपा करी विश्व ॥ १ ॥
ऐसा असोनी अनुभव ॥ कासावीस होतो जीव ॥ २॥
करितां देवाचें चिंतन ॥ त्यासि बाधूं न शके विघ्न ॥ ३ ॥
तुका म्हणे दासावरी ॥ देव सदा प्रीति करी ॥ ४ ॥

॥ ७ ॥

मोलें घातल रडाया ॥ नाहीं अंसूं आणि माया ॥ १ ॥
तैसा भक्तिवाद काय ॥ रंग बेगडीचा[14] न्याय ॥ २ ॥
वेठीं[16] धरिल्या दावी भाव ॥ मागें पळावया पाव ॥ ३ ॥
काजव्याच्या जोती ॥ तुका म्हणे न लगे वाती ॥ ४ ॥

॥ ८ ॥

खरें बोले जरी ॥ फुंका[15] देव जोडे तरी ॥ १ ॥
ऐसे फुकाचे उपाय ॥ सोडोनियां वायां जाय ॥ २ ॥
परावरी उपकार ॥ एका वचनाचा फार ॥ ३ ॥
तुका म्हणे मळे ॥ मनें सांडितां शीतळ ॥ ४ ॥

॥ ९ ॥

दुर्बुद्धी ते चित्ता ॥ कदा नुपजो भगवंता ॥ १ ॥
आतां मज ऐसें करीं ॥ तुझे पाय चित्तीं धरीं ॥ २ ॥

उपजला भावो ॥ तुझे कृपे सिद्धी जावो ॥ ३ ॥
तुका म्हणे आतां ॥ लाभ नाहीं या परता ॥ ४ ॥

॥ १० ॥

चिंतनासीं[30] नलगे वेळ[31] ॥ सर्वकाळ करावें ॥ १ ॥
सदा वाचे भगवान ॥ तें वदन मंगळ ॥ २ ॥
पढिजे[32] सर्वोत्तमीं भाव ॥ येर वावें[33] पसारा ॥ ३ ॥
ऐसें उपदेशी तुका ॥ अवघ्या लोकां सर्वदा ॥ ४ ॥

॥ ११ ॥

कईं वहावें जीवनें[34] ॥ कईं पलंगीं शयन ॥ १ ॥
जैशी जैशी वेळ पडे ॥ तैसें तैसें होणें घडे ॥ २ ॥
कईं भोज्यें[35] नानापरी ॥ कईं कोरड्या भाकरी ॥ ३ ॥
कईं बैसावें वाहनीं[36] ॥ कईं पायीं अनवाणी ॥ ४ ॥
कईं उत्तम प्रावर्णें[37] ॥ कईं वसनें तीं जीर्णें[38] ॥ ५ ॥
कईं सकळ संपत्ती ॥ कईं भोगणें विपत्ती ॥ ६ ॥
कईं सज्जनासीं संग ॥ कईं दुर्जनासीं योग ॥ ७ ॥
तुका म्हणे जाण ॥ सुख दुःख तें समान ॥ ८ ॥

॥ १२ ॥

भिक्षापात्र अवलंबणें[39] ॥ जळो जिणें लाजिरवाणें ॥
ऐशीयासी भगवानें ॥ उपेक्षिजे सर्वथा ॥ १ ॥
देवापायीं नाहीं भाव ॥ भक्ति वरीवरी वाव ॥
समर्पिला नाहीं जीव ॥ जाणावा हा व्यभिचार ॥ २ ॥
जगा घालावें सांकडें[40] ॥ दीन होवोनी बापुडें ॥
तेंचि अभाग्य[41] रोकडें ॥ मूळ[42] आणि विश्वासा ॥ ३ ॥
काय न करी विश्वंभर ॥ सत्य धरीतां निर्धार[43] ॥
तुका म्हणे हेंचि सार ॥ दृढ पाय धरावे ॥ ४ ॥

॥ १३ ॥

मज दास करी त्याचा ॥ संतदासाच्या दासाचा ॥ १ ॥
मग होका कल्पवरी ॥ सुखें गर्भवास हरी ॥ २ ॥
असो नीचवृत्ति काम ॥ परी मुखीं तुझें नाम ॥ ३ ॥
तुका म्हणे तुझे सेवे ॥ माझे संकल्प वेंचावे ॥ ४ ॥

॥ १४ ॥

नम्र झाला भूत ॥ तेणें कोंडीलें अनंत ॥ १ ॥
हेंचि शूरत्वाचें अंग ॥ हारी आणीला श्रीरंग ॥ २ ॥
तुका म्हणे पाणी ॥ पातळपणें तळा आणी ॥ ३ ॥

॥ १५ ॥

जाणतें लेकरूं ॥ माता लागे दूरी धरूं ॥ १ ॥
तैसें न करीं कृपावंते ॥ कदा काळीं माझे माते ॥ २ ॥
शिंपी आणि जळा ॥ भेटी नव्हे मुक्ताफळा ॥ ३ ॥
तुका म्हणे लोणी ॥ ताक सांडी निवडोनी ॥ ४ ॥

॥ १६ ॥

जाणती शकुन ॥ भूत भविष्य वर्तमान ॥ १ ॥
त्यांचा आम्हांसी कंटाळा ॥ पाहों नावडती डोळां ॥ २ ॥
रिद्धीसिद्धींचे साधक ॥ वांचा सिद्ध झाले एक ॥ ३ ॥
तुका म्हणे जाती ॥ पुण्यक्षयें अधोगती ॥ ४ ॥

॥ १७ ॥

कर्म धर्म नव्हे सांग ॥ उणें आंग पतन ॥ १ ॥
भलत्या काळीं नामावळी ॥ सुलभ भोळ्या भाविका ॥ २ ॥
प्रायश्चित्तें पडती पाया ॥ गाती तया वैष्णवा ॥ ३ ॥
तुका म्हणे नुपजे दोष ॥ करा घोष नामाचा ॥ ४ ॥

मनुष्याच्या कृतीनें त्याच्या स्वरूपांत फरक पडतो.

मनुष्याला ईश्वरानें ज्या प्रकारची आकृति दिली आहे त्या प्रकारच्या आकृतीनें कोणत्याच देशांतल्या लोकांस संतोष वाटत नाहीं. तींत कांहीं तरी फेरफार असावा असें त्यास वाटतें, म्हणजे त्यांच्या बुद्धीनें कांहीं एक प्रकारचा आकार फार चांगला असें घेतलेलें असतें, आणि त्याप्रमाणें आकार आणण्याविषयीं तऱ्हतऱ्हेचे उपाय योजीत असतात. प्रत्येक देशांत चाल किंवा संप्रदाय म्हणून कांहीं एक पडून गेलें असतें. ह्या चाली किंवा संप्रदाय सभ्य लोक आहेत त्यांतच आहेत असें नाहीं; तर अगदीं अज्ञान अडाणी अशा लोकांत देखील ह्या मूर्खपणाच्या चाली आहेत.

जे रानटी लोक आहेत त्या सर्वांची बहुतकरून अशी चाल आहे कीं, आंगाला निरनिराळ्या प्रकारचे रंग लावावे. कानाला, नाकाला, ओंठाला, भोंकें पाडून त्यांत मुद्या घालाव्या. बहुतेक सर्व देशांचा प्राचीन इतिहास पाहिला असतां असें दिसतें कीं, कांहीं अवयवांस लोक आपल्या आवडीप्रमाणें आकार आणीत असत. बाल्यावस्थेंत, व विशेषतः जन्म झाल्यावर कांहीं दिवसपर्यंत, शरीरांतील सर्व हाडें फार मऊ व लवचीक असतात ह्यामुळें पाहिजे तशीं वळण्यासारखीं असतात. डोक्याला लहानपणीं कोंवळेपणामुळें पाहिजे तो आकार देतां येतो; म्हणून निरनिराळ्या देशांतील लोकांत डोक्याला निरनिराळ्या प्रकारचे आकार देण्याचा संप्रदाय असे.

हिमालय पर्वतांच्या उत्तरेस एक देश आहे, ज्यास प्राचीन काळीं सिथिया हें नांव होतें. तेथील लोक असें मानीत कीं, मनुष्याचें डोकें वरच्या आंगास शंकूप्रमाणें निमुळतें असणें हें श्रेष्ठत्वाचें लक्षण आहे, आणि डोक्यास तसा आकार आणण्यासाठीं मूल उपजल्यापासून त्याच्या डोक्याभोंवती चिरगुटाच्या लहान लहान वळकट्या बांधीत. कांहीं लोकांचा ग्रह असा असे कीं, लांबोळें डोकें असणें मोठें भूषण आहे. प्राचीन काळीं पोर्तुगीज लोक वर सांगितल्याप्रमाणें डोक्याला वळकट्या बांधून डोकें लांबोळें करीत असत. जर्मन लोकांचें मत असें होतें कीं, आंखूड डोकें असण्यांतच भूषण आहे. आणि डोकें तसें करण्यासाठीं त्यांच्या स्त्रिया मुलांचें डोकें मागल्या आंगास चापट व्हावें म्हणून त्यांस पाळण्यांत ठेविते वेळीं विशेष जपत असत; म्हणजे डोकें राहण्याच्या ठिकाणीं कांहीं कठीण पदार्थ बसविला असेल त्यावरच बेतानें डोकें रहावें, दुसरीकडे जाऊं नये. कांहीं लोकांचा ग्रह असा असे कीं, डोकें वाटोळें गरगरीत असावें. ग्रीक लोक व तुर्की लोक वाटोळें डोकें म्हणजे मोठें भूषण मानीत. तुर्की लोकांचा पागोटें घालण्याचा संप्रदाय होता, सबब वाटोळें डोकें त्यांस फार सोईचें वाटत असे. सांप्रतकाळींही तुर्की लोकांचीं डोकीं पाहिलीं असतां फार वाटोळीं असतात. अमेरिका खंडाच्या पूर्वेकडील कांहीं बेटांत अशी सम-

जूत असे कीं, चतुष्कोण डोकें उत्कृष्ट. आणि ते डोक्याच्या चारी आंगांस फळ्या बांधून चतुष्कोण आकृति आणीत. डोक्याच्या आकाराविषयीं निरनिराळ्या लोकांच्या निरनिराळ्या आवडी असल्यामुळें नानाप्रकारच्या तजविजी योजून तसतसे आकार आणितात हें सांगितलें; आतां दुसऱ्या अवयवांविषयीं सांगतों.

कपाळाच्या आकृतीविषयींही लोकांचीं अशीं अनेक प्रकारचीं मतें झालीं आहेत. उत्तरअमेरिका खंडांत मेक्सिको म्हणून देश आहे तेथील लोक असें मानीत कीं, ज्यांचें कपाळ अरुंद ते मोठे सुरूप. ह्यांच्या उलट स्पेन देशांतले लोक मानीत कीं, रुंद कपाळ असणें हें चांगलें. तेथच्या स्त्रिया पुढच्या आंगचे केंस उलटे विंचरून बांधीत; म्हणजे कपाळ पहिल्यापेक्षां रुंद दिसे. रूसदेशचे लोक लांब कपाळ चांगलें मानीत, आणि डोकें तसें करण्यासाठीं ते वरच्या आंगानें डोकें थापटीत, आणि तेणेंकरून लांब करीत. ह्याचे उलटें इताली देशांतील लोक पुढें कपाळ आलेलें हें सौंदर्याचें लक्षण मानीत, आणि कांहीं तजविजी योजून आपल्या इच्छेप्रमाणें ते आकृति आणीत.

कांहीं एक लोकांत तर ह्याहीपेक्षां चमत्कारिक कल्पना होत्या, म्हणजे ते आपल्या मुलांच्या कपाळांवर कांहीं अक्षरांचे टसे करून त्यांनीं डाग देत. करनाटकांत हा प्रकार हल्लीं चालू आहे; आणि ह्यास ते लोक तप्तमुद्राधारण असें म्हणतात. सयामदेशांतील लोक आणि दुसऱ्या कांहीं देशांतील लोक ह्यांमध्यें ही चाल आहे. ह्या लोकांमध्यें बायका व पुरुष ह्या उभयतांच्या कपाळांवर स्वस्तिकें, अक्षरें, व दुसरीं कांहीं चिन्हें गोंदितात. आफ्रिका खंडांत कांहीं जातींतील लोकांचा ग्रह असा आहे कीं, मागें ढळतें कपाळ फार चांगलें, आणि कपाळ तसें करण्याकरितां ते लोक आपल्या मुलांच्या डोक्यांस घालण्याला एका प्रकारची टोपी देत असतात.

डोकें व कपाळ ह्यांविषयीं मात्र लोक वेड्या समजुती धरून असें करितात असें नाहीं. नाक व कान ह्यांविषयींही असे नानाप्रकारचे ग्रह झाले आहेत, आणि तसतशी आकृति आणण्यासाठीं

नानाप्रकारच्या तजविजी लोकांनीं योजिल्या आहेत. अमेरिकेंतील इन्दियन लोकांचीं नाकें मधोमध चिरलेलीं असतात; म्हणजे दोहींकडे दोन नाकपुड्या असतात, आणि मधल्या भेगेंत शोभेकरितां हाडाचे किंवा लांकडाचे तुकडे बसवून ती भेग नेहमीं उघडी ठेवितात. चीनदेशचे लोक मानितात कीं, लहान नाक फार चांगलें; पण ह्यांच्या उलट आफ्रिकेंतील कांहीं लोक व दक्षिण अमेरिकेंतील पेरूदेशांतले लोक ह्यांचें मत असें आहे कीं, मोठेंच नाक उत्कृष्ट. आफ्रिका खंडाच्या पूर्वेस जांजीबार म्हणून बेट आहे तेथील लोक नाकाची बोंडशी वर फिरवीत असत. तार्तार लोक, काफरी लोक, आणि दक्षिण अमेरिकेंतील व उत्तर अमेरिकेंतील बहुत लोक लहानपणींच मुलांचीं नाकें दाबून अगदीं चपटीं करीत असत. हें चपटें नाक आफ्रिकेंतील बहुतेक लोकांस अद्यापि आवडतें, व चपटें करण्याची चाल हल्लीं चालू आहे. इराण देशाचा राजा खुसरू ज्यास इंग्रज लोक सैरस म्हणतात, त्याचें नाक राघूच्या चोंची प्रमाणें बांकदार होतें, त्यावरून, हें मोठेपणाचें चिन्ह, असें मानून सर्व इराणी लोक तशा प्रकारचें नाक करण्याच्या तजविजी योजीत असत.

कानाविषयींही कांहीं चमत्कारिक समजुती झाल्या आहेत त्या लिहितों. कांहीं तजविजी योजून कानांचे चांपे लांब करावे अशी कोठें कोठें एक चाल असे. कांहीं ठिकाणीं हे चांपे इतके लांब करण्याची चाल असे कीं, ती येथें लिहिली असतां अगदीं खोटी वाटेल. वेस्टइंदीज नामक बेटांतल्या कांहीं लोकांत ही चाल होती; ते लोक चांपे लांब करण्यासाठीं त्यांला खालीं ओढ लागेल अशा रीतीचीं कांहीं वजनें त्यांस बांधीत; आणि दिवसानदिवस तीं वजनें अधिक अधिक करीत. कोठें कोठें अशी चाल असे कीं, कानाच्या चांप्याला भोंक पाडून तें भोंक दिवसानदिवस वाढवावें. तें भोंक जितकें मोठें होईल तितकें सुंदर असें लोक मानीत. ही चाल अद्यापि हिंदुस्थानांतील कांहीं लोकांमध्यें आहे.

चीनदेशांत प्राचीनकाळापासून असा समज आहे कीं, सौंद-

यांला म्हटलें म्हणजे पावलें जितकीं लहान असतील तितकीं चांगलीं. आणि पावलें मोठीं होऊं नयेत म्हणून लहानपणींच त्यांस पट्ट्या बांधावयाची चाल निघाली ती अद्यापि तेथल्या लोकांत चालू आहे. एखाद्या बाईनें जर आपल्या लेंकराचीं पावलें बांधिलीं नाहींत, तर तिला सर्व लोक बोलबोलून पुरेसें करितात.

ग्रेत ब्रितन व अयर्लन्द येथील कितीएक स्त्रिया असें मानितात कीं, स्त्रियांची कंबर बारीक असावी; आणि बारीक दिसण्यासाठीं त्या नेसण इतकें घट्ट नेसतास कीं, त्यांस श्वासोच्छ्वास टाकण्याची अडचण पडते. त्यांच्या पाठीचें हाड वांकडें होतें, फांसोळ्या वांकड्या होतात, व त्या स्त्रिया छातींत दुखावतात, व त्यांची प्रकृति फार खराब होते.

त्याच बेटांत कितीएक लोकांची घट्ट जोडा घालण्याची चाल आहे. घट्ट जोडा घातल्यानें त्यावेळेस पायांस इजा होते, व फार दिवस घातल्यानें मनुष्य पुढें लंगडें देखील होतें. त्याच लोकांत आज पावेतों दुसरी चाल अशी होती कीं, लहान मुलांस बाळंत्यानें घट्ट बांधावें, परंतु ह्या चालीपासून हमेषा असें होई कीं, मुलांची वाढ खुंटून तीं खुजीं होत.

आतां हा वेळ पावेतों वर सांगितलेल्या चमत्कारिक गोष्टींस आपण हांसतों खरे, पण आपणांमध्येंही वेडेपणाच्या आणि शरीराला दुःखकारक अशा कांहीं चाली आहेत. त्याही सांगितल्या पाहिजेत. आपणांमध्यें लेंकराच्या बारशाच्या दिवशीं त्याचे कान टोंचून त्यांत सोन्याच्या मुद्या करून घालितात; पुढें त्यांत डूल करून घालितात. मुलगा असल्यास चौकडा घालितात, पाळीला भोंक पाडून त्यांत भिकबाळी घालितात. बायकांच्या कानांला तर चार-चार, पांचपांच भोंकें पाडून तीं वाढवून सणावाराच्या दिवशीं त्यांतून काप, बाळ्या, बुगड्या, कर्णफुलें, वगैरे एकेका कानांत पांचपांच दागिने घालितात. नाकें टोंचून त्यांमध्यें नथा घालितात. हा सर्व प्रकार मागें ज्या गोष्टी लिहिल्या त्यांपैकींच आहे. दागिने घालण्यासाठीं भोंकें पाडावयास पाहिजेत, असें जर कोणी म्हणेल

तर एवढी इजा शरीरास दिल्यावांचून पाहिजेत तितके दांगिने घालण्याची सोय नाहीं कीं काय ? अशा चालींत एक तर वेडेपण आहे, आणि दुसरें असें कीं त्यांपासून शरीरास बहुत इजा होते; त्यापक्षीं असल्या चाली फार वाईट. आणि ईश्वरानें आपणांस जें स्वरूप दिलें आहे त्यांत फेरफार करण्याचा प्रयत्न करणें हें चांगलें नाहीं.

वीज किंवा विद्युत्.

पावसाळा लागण्याचे पूर्वी एखादे दिवशीं तिसरे प्रहरीं अकस्मात् सर्व आकाश ढगांनीं भरून जातें, दिशा उदास दिसूंलागतात, ढगांवर चमत्कारिक रंग येतो, आणि एकाएकीं चक्कन उजेड पडून मोठा गडगडाट होतो. ही वेळ फार भयंकर दिसते. जिकडे तिकडे विजा चमकूं लागतात; आकाशांत वारंवार मेघांचा गडगडाट चालला असतो; मोठा झपाट्याचा वारा सुटतो; पावसाच्या सरीवर सरी कोसळतात. अशा प्रसंगीं विजेच्या सपाट्याचें महत्व मनुष्याचे लक्षांत येतें. तशांत त्याच्या आसपास शेजारीं पाजारीं कोठें वीज पडून एखाद्या इमारतीचा किंवा मनुष्यांचा नाश झालेला पाहून त्याचा थरकांप होतो. त्यास असें वाटतें कीं, ह्या अरिष्टापुढें काय आपला पाड, कशाचा आपण गर्व वाहतों! माझें, घर, माझें दार, माझें अमकें, माझें तमकें, हें कोठें राहील! विजेचा एक सपाटा आला म्हणजे क्षणांत सर्व शून्य होऊन जाईल.

पण काय चमत्कार पहा! ईश्वरानें मनुष्यास जें ज्ञान दिलें आहे त्याच्या योगानें त्याच मनुष्यानें त्याच भयंकर विजेला आपली चाकर करून टाकिलें आहे. त्या विजेची उत्पत्ति, स्थिति, आणि लय हीं त्याच्या लक्षांत येऊं लागलीं आहेत. आणि ज्या विजेला तो पूर्वी भीत होता त्याच विजेच्या हातून तो आपलीं मोठमोठीं कामें करून घेत आहे. आतां असें दिसून येतें कीं, थोड्याच दिवसांनीं ही वीज वाफेच्या अद्भुत शक्तीसही मागें सारील. हल्लीं विजेच्या शक्तीनें जीं कामें होतात त्यांत वाफेची शक्ति पुरी पडत नाहीं. वाफेचीं

सर्व कामें वीज करील, पण विजेचीं सर्व कामें वापरण्यानें व्हावयाचीं नाहींत. ह्यासाठीं, वीज उत्पन्न होते कशी व तिच्या आंगीं काय करामत आहे, ह्याची माहितगारी सर्वांनीं करून घ्यावी हें चांगलें.

वीज म्हणजे काय पदार्थ आहे, हें पाहूं गेलें असतां तिचें वास्तविक स्वरूप समजत नाहीं. इतकें मात्र समजलें आहे कीं, कांहीं एक विलक्षण शक्ति परमेश्वरानें उत्पन्न केली आहे तिला आपण वीज म्हणतों. वीज म्हटली असतां पर्जन्य पडण्याच्या पूर्वी जिच्या योगानें आकाशांत विलक्षण चमत्कार, गर्जना, चकचकाट, इत्यादि होतात, ती वीज असें प्रथम मनांत येतें. परंतु त्याच जातीची वीज येथें मनुष्यकृतीनें प्रकट होते. त्या कृतीचे प्रकार पुष्कळ आहेत.

एखादें कांचेचें पात्र घेऊन तें रेशमानें बळकट घांसिलें असतां त्यांत वीज उत्पन्न होते. कशावरून तर त्या पात्राच्या जवळ हलके बारीक पदार्थ नेले असतां ते आपाप उडून त्यास चिकटतात.

जेव्हां हवा रूक्ष असते तेव्हां रेशमी वस्त्राची चौघडी पाठीवर घांसून अंधारांत तिच्या जवळ बोट नेलें असतां चौघडींतून बोटांत कांहीं तेज आलेसें दिसतें आणि फटाक्यासारखा बारीक आवाज होतो.

एका कांचेच्या पात्रांत पाणी व गंधकाचा अर्क घालून त्यांत एके बाजूस जस्ताचा पत्रा व एकें बाजूस तांब्याचा पत्रा ठेविला, आणि त्या पत्र्यांस तांब्याच्या दोन तारा वेगळाल्या लावून त्या एकत्र केल्या, तर लागलाच त्या पात्रांतील पाण्यास कढ येतो, आणि तांब्याच्या पत्र्यावर हजारों बुडबुडे उठतात. हा बुडबुड्यांचा वायु एखाद्या पात्रांत धरून दिव्याजवळ नेला तर लागलाच पेटतो.

तसेंच वर सांगितल्याप्रमाणें दोन पत्र्यांस सांधणारी एक तार उत्तर दक्षिण ठेवून खालीं लोहचुंबक ठेविला, तर तो उत्तर दक्षिण न राहतां पूर्व पश्चिम राहूं लागतो, आणि पत्र्यांपासून तार दूर केली, तर उत्तर दक्षिण राहतो.

असे अनेक चमत्कार विजेच्या योगानें होतात अशा कृतींनीं पदार्थांच्या आंगीं वीज कां उत्पन्न होते, व ही शक्ति परमेश्वरानें

पदार्थमात्रांत कशाकरितां ठेविली, ह्याचा विचार करण्याच्या भरीस आपण पडूं नये. कां कीं, ही गोष्ट मानवी ज्ञानशक्तीच्या पलीकडे आहे. आपण इतकेंच करावें कीं, कोणत्या पदार्थांत कोणत्या कृतीनें वीज उत्पन्न होते हें समजून घेऊन तिची कोणत्या ठिकाणीं कोणत्या कामास कशी कशी योजना करावी, ह्याजकडे लक्ष द्यावें.

विद्वानांनीं शोध करून ठरविलें आहे कीं, अमुक व्यापारांनीं पदार्थांच्या आंगीं वीज प्रगट होते. ते कोणते तें सांगतों.

१ दोन पदार्थांचें एक मेकांवर घर्षण झाल्यानें.

२ रसायन व्यापारांत, उष्णतेंत किंवा रचनेंत दोन पदार्थ एकमेकांस लावून ठेविल्यानें.

३ पदार्थ एका रूपांतून दुसऱ्या रूपांत गेल्यानें.

४ पदार्थावर रसायन व्यापार झाल्यानें.

५ कांहीं प्राण्यांच्या स्पर्शादि योगानें.

ह्यावरून इतकें लक्षांत येईल कीं, पदार्थाच्या स्थितींत, गतींत, आणि रूपांत कोणत्याही प्रकारें भेद झाल्यानें त्यावर वीज प्रकट होते.

पदार्थमात्रावर कोणत्या तरी व्यापारानें वीज उत्पन्न होते; परंतु ती आपणावर राखण्याची शक्ति सर्वांस नाहीं. कांच, लाख, रेशीम, लोंकर, इत्यादि कितीएक पदार्थांस आहे. त्यांवर ती शक्ति पुष्कळ वेळ राहते; म्हणून ह्या पदार्थांस विद्युत्स्थापक पदार्थ म्हणतात. आणि धातु, पातळ पदार्थ, वाफ, प्राण्याचें शरीर, इत्यादि पदार्थांवरून ती तत्क्षणीं निघून जाते; ह्यासाठीं अशा पदार्थांस विद्युत्प्रवाहक पदार्थ म्हणतात.

ह्यावरून इतकें सिद्ध होईल कीं, पदार्थांवर प्रकट झालेल्या विजेचा चमत्कार पाहणें झाल्यास, किंवा ती त्यावर तशीच राखणें झाल्यास, ते पदार्थ विद्युत्प्रवाहक असले तर त्यांस विद्युत्स्थापकांच्या योगानें इतर पदार्थांपासून दूर ठेविलें पाहिजे. ह्याच कारणावरून विद्युत्स्थापक पदार्थांस इन्शुलेतर आणि ह्या रीतीनें ठेविलेले विद्युत्प्रवाहक पदार्थांस इन्शुलेत अशीं इंग्रजी भाषेंत नांवें ठेविलीं आहेत.

दोन पदार्थांच्या परस्पर घर्षणानें दोहोंतही वीज उत्पन्न होते, परंतु ती दोहोंत दोन प्रकारची होते. एक धन आणि एक ऋण, किंवा एक हलक्या पदार्थांला ओढणारी व एक दूर सारणारी असते.

पहा, एक कांचपात्र रेशिमानें घांसिलें, आणि एक हलका पदार्थ धाग्यास बांधून त्याच्या जवळ नेला, तर तो पहिल्यानें त्याजकडे आकर्षिला जातो, परंतु स्पर्शतांच झटकन् मागें सरतो; पुन्हा त्या कांचपात्रास शिवत नाहीं. तोच हलका पदार्थ त्या घांसलेल्या रेशमाकडे नेला, तर त्याजकडे आकर्षिला जातो. वरें, तो पदार्थ पहिल्यानें रेशिमाकडे नेला तर रेशिमापासून दूर राहतो, आणि कांचेच्या जवळ येऊं लागतो.

पदार्थांवर वीज प्रगट झाली असतां तीस प्रवाहक पदार्थांचा स्पर्श होण्याबरोबर ती त्यांतून निघून जाते. ह्या विजेस प्रवाहकांत जाण्याची इतकी त्वरा असते कीं ती त्याच्या स्पर्शाची वाट पाहत नाहीं. तो जवळ आला कीं लागलीच तेजोरूपानें उडून त्यांत जाते.

धक्याचें यंत्र म्हणून एक चमत्कारिक यंत्र करितात, हें बहुतांनीं पाहिलें आहे. त्या यंत्रांत वीज पुष्कळ जमविलेली असते. तिच्या योगानें हलके पदार्थ आकर्षिले जातात, व मोठा धक्का बसतो. ह्या यंत्रांत घर्षणापासून वीज उत्पन्न केलेली असते.

रसायनव्यापारानें वीज उत्पन्न करण्याचेही पुष्कळ प्रकार आहेत. आणि समुद्रांतील कितीएक माशांच्या आंगांत स्वतःसिद्ध वीज प्रगट असते. तिच्या योगानें त्या माशांचा ज्यांला स्पर्श होतो त्यांला मोठा धक्का बसतो.

विजेचे गुण समजल्यानें विजेपासून आपला बचाव करून घेण्याची युक्ति मनुष्यास सांपडली आहे. मोठ्या उंच इमारतीवर वीज पडण्याचें भय असतें तें भय ह्या युक्तीनें नाहींसें करितात. तें असें. मागें सांगितलेंच आहे कीं, धातूचा पदार्थ विजेचा वाहक आहे. म्हणून लोखंडाची जाड तार इमारतीच्या जवळ

तिला न लागे अशी एका खांबाच्या आधारानें उभी करितात. त्या तारेचा बुडखा जमिनींत पांच सहा हात खोल पुरला असतो, व तिचा शेंडा इमारतीपेक्षां हात दोन हात उंच नेला असतो, आणि तिचें टोंक बारीक केलेलें असतें. त्यामुळें त्या इमारतीवर कदाचित् वीज पडावयास जवळ आली असतां तिला ती तार इमारतीवरून झटकन् आपणाकडे ओढून घेऊन जमिनींत पोहोंचविते; पण इमारतीस धक्का बसूं देत नाहीं.

पहा केवढा चमत्कार कीं, येवढी विजेची प्रचंड शक्ति असतां तिला लहानशी लोखंडाची तार खाऊन जाते. तस्मात् मनुष्यानें विजेलाही वश करून टाकिलें असें झालें.

ही वीज मनुष्यांच्या स्वाधीन झाल्यामुळें ह्या विजेपासून मनुष्यें मोठ मोठीं कामें घेत आहेत. विजेच्या योगानें दारू पेटवितात, विजेच्या योगानें सुरुंग उडवितात, विजेच्या योगानें डोंगर फोडितात, विजेच्या योगानें अतिदूर प्रदेशावर क्षणांत बातमी पोहोंचवितात, विजेच्या योगानें मृतदेहांत चलन वलन उत्पन्न होतें, विजेच्या योगानें मोठा प्रकाश पडतो, विजेच्या योगान मोठा शब्द होतो, विजेच्या योगानें दुसऱ्या पदार्थांचें आकर्षण होतें, विजेच्या योगानें नवा लोहचुंबक तयार होतो, विजेच्या योगानें मुलामा होतो, विजेच्या योगानें घड्याळ चालतें, नाव चालते, गाडी चालते, इत्यादि.

विजेच्या योगानें अशीं अद्भुत कृत्यें व चमत्कार किती होतात हें लिहूं लागलें असतां मोठा एक ग्रंथ होईल.

सारांश, अशीं विलक्षण कृत्यें ज्या वस्तूनें होतात ती वस्तु जर आम्हां मानवांच्या हातीं लागली, तर आमचें केवढें भाग्य, व ईश्वराचा आम्हांवर केवढा उपकार मानावा!

ईश्वराची अगाध करणी॥
लागा चरणीं तयाच्या॥

ध्यानांत ठेवण्याजोग्या गोष्टी.

इ० स० १२०० ह्यांत होका यंत्राची उत्पत्ति.
१२३९–जमिनींत कोळशांच्या खाणी सांपडल्या.
१३३०–बाराच्या दारूची कल्पना निघाली.
१४३६–पुस्तकें छापण्याची युक्ति निघाली.
१५४९–दुर्बीण करण्याची कल्पना निघाली.
१६१४–लाग्रतंमानें गणित करण्याची युक्ति निघाली.
१७१०–वाफेचें यंत्र न्यूकोमसाहेबानें काढिलें.
१७६८–वाफेच्या यंत्राची सुधारणा वातसाहेबानें केली.
१७७३–सूत काढण्याचें यंत्र झालें.
१७७८–रसायन व्यापारानें वीज उत्पन्न होते हें कळलें.
१८०४–धुराचे दिवे प्रसिद्ध झाले.
१८१२–शिळाछापाची युक्ति निघाली.
१८१३–वाफेच्या यंत्रानें प्रथम जहाज चालविलें.
१८३१–वाफेच्या यंत्रानें गाड्या चालविण्याचा आरंभ.
१८४८–तारा लावून विजेच्या योगानें बातमी पोहोंचविण्याची युक्ति निघाली.

भूकंप.

ह्या सृष्टीमध्यें जे मोठे भयंकर आणि अनर्थकारक उत्पात होतात त्यांतला भूकंप हा एक मोठा उत्पात होय. प्राचीनकाळापासून जे जे भूकंप झाले त्यांचा सर्व वृत्तांत सांप्रत माहीत नाहीं, म्हणून अलीकडील विद्वान् ह्या गोष्टीची फार हळहळ करितात; कां कीं, त्यांची माहिती जर असती, तर भूकंपामुळें पृथ्वीवर कायकाय फेरफार होतात ह्यांविषयीं कांहीं अधिक नियम करितां येता. भूकंप होत असतां नुसतीं घरें पडतात, किंवा मनुष्यें दगावतात, इतकाच नाश होतो अस नाहीं; तर पृथ्वीच्या पाठीवर मोठे मोठे फेरफार होतात. ते असे कीं, जमीन उंच असते तेथें नीच होते,

नीच असते तेथें उंच होते, आणि दऱ्या, बेटें, व लहान लहान टेंकड्या, सरोवरें, इत्यादि नवीं होतात, आणि त्यांची पूर्वी जी परस्परांची स्थिति असते तिचाही फेरफार होतो; म्हणजे समोर असतात तीं वांकडीं होतात, आणि वांकडीं असतात तीं समोर होतात, ह्याप्रमाणें होतें.

प्राचीनकाळापासून ह्या पृथ्वीवर मोठमोठे भयंकर असे भूकंप झाले आहेत. त्यांचा विस्तार येथें लिहीत नाहीं, तर अलीकडे शंभर दीडशें वर्षांत जे भूकंप झाले त्यांतील कितीएकांचें वर्णन करितों.

अलीकडे भूकंपांनीं जसा पोर्तुगाल देशांतील लिस्बोन शहराचा नाश झाला तसा दुसऱ्या कोणत्याही शहराचा झाला नाहीं. बहुतांस माहीत असेल कीं, लिस्बोन हें पोर्तुगाल देशाची राजधानी आहे. तेथें अनेक वेळां भूकंप झाले आहेत, त्या सर्वांचें वर्णन करून उपयोग नाहीं, सर्वांहून फार भयंकर जो भूकंप झाला त्याचें मात्र येथें वर्णन करितों. ह्या भूकंपाच्या पूर्वी पांच वर्षें पाऊस अगदीं थोडा पडत असे, तरी ज्या वर्षीं हा भूकंप झाला त्या वर्षीं बराच पाऊस पडला होता. त्या वर्षाचे नवेंबर महिन्याचे पहिल्या तारखेस प्रातःकाळीं नऊ तास वाजल्यावर चाळीस मिनितांनीं एकाएकीं सर्वांस मोठा धक्का बसला, तो सुमारें एक पळभर देखील राहिला नव्हता, तरी त्याचा जोर असा होता कीं, इतक्यांत तेथला सरकारी वाडा व मोठी नाटकशाळा हीं पडून गेलीं, आणि शहरांतलीं देवळें आणि लोकांचीं मोठमोठीं घरें सर्व जमीनदोस्त झालीं. असें सांगतात कीं सुमारें चतुर्थांश घरें पडलीं, आणि सरासरी त्या वेळीं ३२,००० मनुष्यें चिरडून मरण पावलीं. असा अकस्मात् झालेला प्रळय पाहिल्यावर उरलेल्या लोकांचें दुःख आणि विपत्ति काय सांगावयाची! जेथें तेथें प्रेतें, आणि कितीएक आपलीं अर्धीं आंगें मोठ्या दगडांखालीं किंवा घराच्या पडलेल्या भिंतीखालीं सांपडल्यावर पुढें चालणाऱ्यांस पाहून दीनवाणीनें, आम्हांस ह्यांतून काढा, म्हणून ओरडताहेत; परंतु अशा समयीं कोण

कोणाची विपत्ति जाणतो! जो तो आपापलाच जीव वांचवायास पाहतो. एक निमिषाची फुरसत पाहून आपला जिवलग मित्र शिळेखालीं अडकला आहे, त्यावरील तेवढी शीळ काढावी इतकें देखील कोणाच्यानें करवेना, असा एकाएकीं मोठा प्रळय होऊन गेला.

कितीएक लोक आपला जीव वांचवावा म्हणून मैदानांत अथवा रस्त्यांवर भयभीत होत्साते निमूटपणीं उभे राहिले असत. घराच्या खालच्या मजल्यांत राहणारे असे थोडे मेले, तसेच गाडींत बसणारे थोडे दगावले, परंतु पशु आणि त्यांस हांकणारे हे फार मेल. तो दिवस सणाचा होता म्हणून बहुत लोक देवळांत गेले होते. देवळांत लोकांची दाटी झाली, आणि इतक्यांत अकस्मात् घुमटांसुद्धां देवळें पडलीं, तेव्हां तशांतून थोडकेच लोक बचावले असतील. पहिला धक्का बसल्यावर मातक्यान लागलेच दुसरे दोन धके एकामागून एक बसले, ते बारा पंधरा पळांपर्यंत होत होते.

आणखी असें झालें कीं, दोन तासांनीं त्याच शहरांत तीन ठिकाणीं मोठी आग लागली, तेणेंकरून राहिलेल्या घरांचा आणखी कांहीं नाश झाला. हें होतच आहे इतक्यांत एकाएकीं समुद्रास इतकी भरती आली कीं, नित्यापेक्षां सुमारें बेवीस हात उंच पाणी अधिक वाढलें. ह्याप्रमाणें त्या शहरावर पांचही भूतें त्यासमयीं क्षोभलीं असें दिसतें. तेव्हां दैवयोगानें त्यावेळीं जे कोणी प्रळयांतून वांचले त्यांची पुढें फार विपत्ति झाली ती अशी. पुष्कळ लोक एकदाच मेले, तेव्हां त्यांस गाडायाची तजवीज लवकर होईना, म्हणून कितीएकांच्या मनांत असें भय उत्पन्न झालें कीं, कदाचित् हीं कुजून एखादा मोठा रोग उत्पन्न होईल; परंतु पुढें आग लागली तेणेंकरून तें भय गेलें, कां कीं, आग असल्या रोगास होऊं देत नाहीं. पुढें महागाई अशी झाली कीं, दहा रूपये द्यावे तेव्हां एक शेरभर अन्न मिळे; अशी लोकांची मोठी कठीण अवस्था झाली. हा भूकंप केवळ ह्याच शहरांत झाला असें नाहीं, तर त्याचे धके दूरदूरच्या ठिकाणीं पोहोंचले. हा मोठा भूकंप इसवी सन १७५२ त झाला.

असाच सन १७८३ च्या सालीं इताली देशांत कालाब्रिया म्हणून एक प्रांत आहे त्यांत मोठा भूकंप झाला. त्या उत्पातानें त्या देशांतील भूमीचा फार चमत्कारिक फेरफार झाला. म्हणून त्या भूकंपाची गोष्ट अंतःकरण वेधायाजोगी व विचारांत आणायाजोगी आहे. त्याचा फेब्रुवारी महिन्याच्या ३ रे तारिखेस आरंभ झाला; तो पुढें १७८६ पर्यंत राहून राहून होत होता, म्हणजे तो तीन वर्षें होत होता. ह्यावरून सहज अटकळ करितां येते कीं, त्या देशांत किती नाश आणि फेरफार झाला असावा. फेब्रुवारीपासून मेपर्यंत पहिल्या वर्षांत जे धक्के बसत असत त्यांजकडून कालाब्रिया येथें, आणि त्याचे जवळ जें सिसिली बेट आहे त्यांत मेसीना म्हणून शहर आहे तेथेंही, घरें दारें पडून मोठा नाश झाला.

ज्या समयीं हा भूकंप झाला त्या समयीं तेथें एक वैद्य राहत होता, त्यानें जितके धक्के बसले तितक्यांची एक याद करून ठेविली होती. तिजवरून असें दिसतें कीं, पहिल्या वर्षीं कालाब्रिया येथें नऊशें एकुणपन्नास धक्के बसले, आणि दुसऱ्या वर्षीं एकशें एकावन्न धक्के बसले. जेथें ह्या भूकंपाचा जोर विशेष झाला तो प्रदेश ३८ आणि ३९ ह्या उत्तर अक्षांशांच्या मध्यें आहे. त्यांत आपिनैन्स म्हणून पर्वत आहेत, त्यांचे दक्षिण शेवटाजवळ फार मोठे धक्के बसले. ह्या डोंगरांखालीं व वर जे गांव, खेडीं, व शेतकऱ्यांचीं घर होतीं तीं सारीं पहिल्याच धक्क्यानें पडून मोकळीं झालीं. हा पहिला धक्का दोन प्रहरांच्या सुमारास बसला. नंतर पुढें त्याच महिन्याची ७ वी, २६ वी व २८ वी ह्या तारखांस, व मार्चाच्या १ ल्या तारखेस, जे धक्के बसले तिहींकरून दूरदूरचे गांव नाश पावले. भूमि नेहमीं कांपत असे, तिला गति उत्पन्न होत; कधीं वर्तुळाकार, कधीं सरळ, व कधीं झोक्याप्रमाणें भूमि हाले. त्या वेळेस पाऊस फार मोठा पडला, विजा फार झाल्या, आणि वारा फार सुटला. जमिनीस मोठमोठ्या भेगी पडल्या, आणि खाडे पडले. कितीएक टेंकड्या खचल्या, आणि कितीएक टेंकड्या जमिनीबराबर झाल्या. मैदानामध्यें कोठें कोठें इतक्या मोठ्या आणि रुंद भेगी पडल्या कीं,

त्यांहींकरून तेथला रस्ता बंद झाला. मोठे उंच पर्वत आंतल्या आंत खचून जाऊन त्यांत खेंडी पडल्या. त्या खेंडी मातक्यान तेथलेच दोहों बाजूंचे दगड माती पडून कांहीं भरल्या. पुष्कळ नद्यांचे ओघ फिरले, तसेच पूर्वी जेथें केवळ सुकी जागा होती तेथें नवे झरे उत्पन्न झाले.

खालच्या कालाब्रियांतही जिकडे तिकडे धक्के बसले, आणि पुष्कळ लोकांचा नाश झाला. ह्या भूकंपामुळें दोनही कालाब्रियांत व सिसिली बेटांत मिळून ३२,३६७ लोक मरण पावले, असा तेथल्या सरकारांत लेख आहे.

फेब्रुवारीच्या पांचव्या तारखेस ह्या भूकंपाचा पहिला धक्का सिला ह्या नांवाच्या शहरास जेव्हां बसला, तेव्हां तेथले सर्व लोक आपल्या राजासुद्धां घरेंदारें सोडून समुद्रकांठीं जाऊन राहिले. परंतु ह्या धक्यामुळें समुद्र इतका खवळला कीं, रात्रीस एक मोठी लाट येऊन मर्यादेबाहेर फार दूर जाऊन राजासुद्धां २,४०१ लोकांस घेऊन परत गेली. ते सर्व भूकंपानें मरावयाचे ते उदकांत बुडून मेले.

त्यांत मार्च महिन्याच्या २८ वे तारखेस जो मोठा धक्का बसला तो वरच्या कालाब्रियामध्यें सर्वत्र लागला. त्या प्रांतांत एक शहर आहे त्यापासून दोन कोसांवर एक लहानसा डोंगर होता, त्याची उंची सुमारें २६७ हात, आणि त्याचा पायाजवळचा घेर ६०० हात, इतका मोठा असतां तो ज्या स्थळीं होता त्या स्थळापासून ह्या धक्यामुळें दोन कोस पलीकडे सरकला. त्याच वेळेस ज्या टेकडीवर आविडो शहर बसविलें होतें त्या टेकडीचे मधोमध दोन भाग झाले. आणि त्याच्या दोहों बाजूंस दोन नद्या होत्या त्यांत धोंडी माती वगैरे जाऊन त्या नद्यांचा प्रवाह बंद होऊन त्यांचीं मोठीं दोन सरोवरें झालीं असा मोठा चमत्कार झाला. तिकडील लोक सांगत कीं, भूकंपाचा धक्का पश्चिमेकडून येतो असें त्यावेळेस वाटलें, आणि जशा पांच सात गाड्या एकदम धांवूं लागल्या म्हणजे कर्कश शब्द होतो त्याप्रमाणें शब्द झाला. त्यावेळेस रात्रीस किती एक ठिकाणांतून आगीच्या ज्वाळा निघतांना दृष्टीस पडल्या. किती

एक ठिकाणीं धक्यामुळें मैदानांत इतक्या मोठ्या रुंद भेगा पडल्या कीं, त्यांतून एकींत तर एकदां एक मोठा बैल आणि शेंकडों बकरीं गडप झालीं. ह्याप्रमाणें ह्या भूकंपानें तेथें मोठा अनर्थ झाला.

सर्व लोक आनंदांत असतां असें अचानक जें अरिष्ट त्यांजवर उद्भवतें त्यास ईश्वरी क्षोभाशिवाय दुसरें मुख्य कारण नाहीं, असें म्हटल्यास काय दोष आहे? पुष्कळ लोक आपआपल्या शास्त्राप्रमाणें भूकंपाचीं कारणें लावावयास जातात. कोणांचें असें मत आहे कीं, ही पृथ्वी पाण्यावर आहे. ते म्हणतात कीं, पाण्यावर कांहीं कारणामुळें मोठे तरंग उठले म्हणजे त्यांहींकडून पृथ्वीस धक्का बसून भूकंप होतो. कोणी लोक म्हणतात कीं, ही पृथ्वी शेषाच्या मस्तकावर आहे, तेव्हां त्यानें आपलें डोकें हालविलें म्हणजे हिला कंप प्राप्त होतो. अलीकडील विद्वानांतून कितीएक असें अनुमान करितात कीं, पृथ्वीच्या पोटांत गंधक, सोरा, कोळसे असे ज्वालाग्राही पदार्थ आहेत, त्यांस आंत कोणत्या एका योगानें उष्णता पोहोंचून त्यांची वाफ होते, आणि ती मोठ्या वेगानें वर येत असतां मार्ग सांपडला नाहीं म्हणजे आंतल्या आंत कोंडून भूमि कांपविते. ह्यास दृष्टांत, जशी बंदुकीची दारू तोफेंत घालून पेटविली, आणि तिला लवकर बाहेर जाण्यास प्रतिबंध केला असतां ती दारू तोफेला हालविते. अथवा जमिनीच्या आंत सुरंग करून पेटविला असतां त्याच्या जोरानें जसें मोठ मोठे खडक फुटून जातात त्याचप्रमाणें भूकंप घडतो. हें कारण इतर कारणांपेक्षां सुयुक्तिक दिसतें.

ह्या गोष्टींवरून लोकांत जी म्हण आहे कीं, घटकेंत काय होईल ह्याचा भरंवसा नाहीं, ती खरी आहे.

मृगजळ.

ह्या सृष्टीमध्यें पाऊस, वीज, धनुष्य, वगैरे जसे अनेक चमत्कार आहेत तसा मृगजळ हा एक चमत्कार आहे. रखरखीत मैदानांत सूर्याचे किरण लंबरूपानें पडून तें मैदान चांगलें तापलें म्हणजे तेथें

उष्णतेनें पाण्याच्या वाफांप्रमाणें वाफा निघतात. त्यामुळें त्या मैदानांतून जाणाऱ्या येणाऱ्या लोकांस आपणांपासून कांहीं अंतरावर मोठी नदी अथवा तलाव आहे असा भास होतो. आणि दूरचे पदार्थ पाण्यांत असून पाणी हालल्यामुळें हालत आहेत असे भासतात; तरी वास्तविक पाहिलें असतां तेथें पाण्याचा अगदीं संबंध नसतो.

हा चमत्कार मिसरदेशांत फार दृष्टीस पडतो. त्या देशाच्या उत्तर भागांत मोठमोठालीं सपाट मैदानें आहेत, आणि मध्येंमध्यें कांहीं लहानलहान टेंकड्या आहेत; त्यांजवर लोक वस्ती करितात, खालीं करीत नाहींत, कारण कीं, नील नदीला पूर आला म्हणजे तिचें पाणी चोहोंकडे रानोमाळ पसरून घरें वगैरे असतात तीं वाहून जातात. त्या मैदानांत सकाळीं संध्याकाळीं दूरचे पदार्थ जशाचे तसेच दिसतात; परंतु दोनप्रहरीं वाळवंट जेव्हां उन्हानें सपादून तापतें तेव्हां आपणापासून कांहीं अंतराच्या पलीकडे पाण्याचा मोठा पूर येऊन पाणी चोहोंकडे पसरलें आहे असें दिसतें. त्या प्रदेशांत जीं खेडीं पाडीं असतात तीं मोठ्या एका सरोवरांत तितकीं निरनिराळीं बेटें आहेत असें भासतें. आणि हरएक खेड्याचें प्रतिबिंब उलटें पाण्यांत पडल्याप्रमाणें कधीं कधीं दिसतें. जवळ गेलें म्हणजे खेड्याच्या भोंवतीं पाणी दिसत होतें तें नाहींसें होतें, आणि तेथून कांहीं अंतराच्या पलीकडे जें दुसरें एखादें खेडें असतें तें बेटाप्रमाणें भासूं लागतें.

हा चमत्कार एक आफ्रिकाखंडांतील वाळवंटांतच दृष्टीस पडतो असें नाहीं. दुसऱ्या खंडांतही जेथें मोठमोठालीं सपाट मैदानें आहेत त्यांतही असाच चमत्कार दृष्टीस पडतो.

बारनहंबोल्त ह्या नांवाच्या एका गृहस्थानें दक्षिण अमेरिकेंत व विशेषतः काराकसप्रांताच्या मैदानांत व ओरिनोको नदीच्या कांठचीं जीं वाळवंटें आहेत त्यांत बहुत संचार करून त्यांतील वृत्तांत लिहिला आहे, त्यांत मृगजळाबद्दल पुष्कळ लिहिलें आहे. त्याच्या लिहिण्यांत असें येतें कीं, मी मैदानांत उभा राहिलों असतां तेथून पांच सहा कोसांवरच्या टेंकड्या व टेंकड्याच्या रांगा अधांतरीं

लोंबत आहेत अशा मला दिसल्या; दूरचे ताडाचे वृक्ष भुईपासून कांहीं अंतरावर अधांतरीं लोंबत आहेत असें दिसलें; व ज्या मैदानांत झाडझूड वगैरे कांहीं नव्हतें तें आफ्रिकाखंडांतल्या प्रमाणेंच मोठ्या सरोवरासारखें भासलें.

हा चमत्कार फारच उष्ण देशांत मात्र आहे असें नाहीं. जेथें उन्हाळा अगदीं साधारण प्रतीचा होतो तेथें देखील दिवस निर्वात असतां मैदानांत व समुद्राच्या किनाऱ्यावर हा चमत्कार कधीं कधीं नजरेस पडतो.

आगगाडीच्या पुढच्या अंगास जो बाफेचा धमधमा असतो त्यावरून दूरचे पदार्थ पाहिले असतां ते हालत आहेतसे दिसतात, हें मृगजळासारखेंच होय. सैंपाकाची लोखंडी पळी लाल तापवावी, आणि ती सरळ आडवी धरून तिजवरून दूरचा पदार्थ पहावा, म्हणजे तो सुमारें अर्ध बोट पळीच्या वर हवेंत अधांतरीं उलटा लोंबत आहे असा दिसतो, आणि भोंवतालचे पदार्थ पाण्यांत तरंगत आहेत असे दिसतात.

प्रकाशकिरणाचें वक्रीभवन व परावर्तन.

वक्रीभवन—हवेच्या आंगीं असा एक धर्म आहे कीं, त्याच्या योगानें अतिशयित मनोरंजक चमत्कार पुष्कळ घडतात. तो धर्म हा कीं, तिच्या आंगीं प्रकाशकिरण वक्रीभूत करण्याची शक्ति आहे. प्रकाशकिरण सरळ रेघांनीं जातात. असे कांहीं पदार्थ आहेत कीं, त्यांतून किरण तेव्हांच पार जातात, म्हणून त्यांतून एखादा पदार्थ पाहिला असतां तो इतका स्पष्ट दिसतो कीं जणू ते पदार्थ मध्यें नाहींतच. कांच व पाणी हे पदार्थ ह्या प्रकारचे आहेत; ह्यांस पारदर्शक पदार्थ म्हणतात. हवा ही पूर्ण पारदर्शक आहे.

परंतु ह्या पदार्थांपैकींही कितीएकांतून बाकीच्यांपेक्षां प्रकाश लवकर पार जातो. जसें कांचेपेक्षां हवेंतून लवकर पार जातो, आणि पाण्यापेक्षां कांचेंतून लवकर पार जातो. आतां पारदर्शक पदार्थांतून प्रकाश पार जातो तेव्हां तो एके बाजूस वळतो, म्हणजे त्याची

दिशा बदलते, आणि पारदर्शक पदार्थांत ज्या दिशेनें शिरतो तीहून निराळ्याच दिशेनें जातो. प्रकाश एका पारदर्शक पदार्थांतून त्याहून घन किंवा पातळ पारदर्शक पदार्थांत जातो तेव्हांही असेंच होतें.

एक रिकामें भांडें घेऊन त्यांत तळाशीं एखादें नाणें ठेवावें, आणि त्यापासून अशा अंतरावर आपण बसावें कीं, तें नाणें दृष्टीस न पडतां त्याच्या पलीकडचा तळ मात्र दृष्टीस पडेल. नंतर दुसरे एका मनुष्यानें तें नाणें न हाले अशा बेतानें फार जपून त्या भांड्यांत पाणी ओतावें, म्हणजे लागलेंच तें नाणें आपणास बसल्या जागेवरूनच दिसूं लागेल. आतां त्या भांड्यांत हवेशिवाय दुसरें कांहीं नव्हतें, तेव्हां प्रकाशकिरण आपणाकडे नीट सरळ रेषेनें येत होते, व त्यांस दरम्यान भांड्याच्या बाजूचा प्रतिबंध झाला होता, परतुं मग पाण्यांतून हवेंत किरण आले त्या वेळेस त्यांचें वक्रीभवन झालें आणि त्यामुळें ते डोळ्यांस पोहोंचले.

परावर्तन.—लांकूड, वीट अशा प्रकारचे कितीएक पदार्थ पारदर्शक नाहींत, म्हणजे त्यांच्यांतून प्रकाशकिरण पार जात नाहींत, म्हणून त्यांस अपारदर्शक म्हणतात. अपारदर्शक पदार्थांच्या आंगीं प्रकाशकिरणाचें परावर्तन करण्याचा धर्म आहे, म्हणजे जेव्हां प्रकाशकिरण अपारदर्शक पदार्थावर पडतो तेव्हां तो त्यांतून पार जात नाहीं, तर परावर्तन पावतो. घराचे सूर्याकडील बाजूपासून जो पुष्कळ प्रकाश येतो तो परावर्तनामुळें येतो.

आरसा हा किरणपरावर्तनधर्माचें उत्कृष्ट उदाहरण आहे. आरसा म्हणजे अतिशयित स्वच्छ भिंगाच्या मागें अपारदर्शक पदार्थ जो। रा तो पातळ लावून करितात तो. म्हणून प्रकाश किरण पाऱ्याच्या पलीकडे न जातां त्यापासून भिंगांतून परावर्तन पावतात. आरशांत प्रतिबिंब स्पष्ट दिसतें ह्याचें कारण भिंगाची पूर्ण पारदर्शकता व पाऱ्याचा सारखेपणा हें होय.

हवेच्या आंगीं किरणाचें परावर्तन करण्याचा धर्म थोडासा आहे, व तींत जेव्हां ढग व वाफ हीं पुष्कळ असतात तेव्हां हा धर्म विशेष असतो.

विद्वानांनीं नानाप्रकारच्या कृति करून पाहून असें सिद्ध केलें आहे कीं, प्रकाशांत सात प्रकारच्या रंगांचे किरण आहेत. ते रंग जांबळा, निळा, अस्मानी, हिरवा, पिंवळा, नारंगी, आणि तांबडा हे आहेत. जो पारदर्शक प्रकाश हवा स्वच्छ असते तेव्हां विशेष असतो, तो ह्या निरनिराळ्या रंगांच्या किरणांचे नियमित प्रमाणांचे मिश्रणानें झाला आहे. ह्या किरणांपैकीं कोणाच्याही वक्रीभवनांत व परावर्तनांत साम्य नाहीं, म्हणजे सर्वांचें वक्रीभवन व परावर्तन कमजास्ती होतें. ही गोष्ट पैलूदार कांचेंतून प्रकाश पार जातो तेव्हां चांगली दृष्टीस पडते.

वक्रीभवन आणि परावर्तन.

पाठ २.

प्रकाशाचे किरण वक्रीभूत आणि परावृत्त करण्याची शक्ति वातावरणाच्या आंगीं नसती, तर हल्लीं सकाळीं प्रकाश येत येत येतो आणि सायंकाळीं जात जात जातो, तसें न होतां अंधकारांत दिवा लाविल्याप्रमाणें व मालविल्याप्रमाणें एकदम प्रकाश येता, आणि एकदम नाहींसा होता. सूर्य क्षितिजाच्या अगदीं जवळ असतो तेव्हां त्याच्या किरणांचें वक्रीभवन जास्ती होतें. तें वक्रीभवन इतकें होतें कीं, सूर्य क्षितिजाखालीं असतांनाही तो सगळा वर आहे असा *दिसतो.

सूर्य क्षितिजाच्या जवळ असतो तेव्हां त्याच्या किरणांचें वक्रीभवन ३२० कला होतें, आणि सूर्याचें बिंब जें आपल्या दृष्टीस पडतें तें सुमारें ३२० कला मात्र आहे. ह्या वक्रीभवनामुळें सूर्यापासून निघालेले जे किरण सरळ रेषेनें गेले असतां पृथ्वीच्या पृष्ठभागास लागावयाचे नाहींत ते वक्रीभवन पावून पृथ्वीकडे वळतात. ह्यामुळें

* सन १७५० ह्या वर्षीं पारिस शहरांत चंद्रग्रहण होतें, तेव्हां ही गोष्ट प्रतीतीस आली. कशी म्हणाल, तर चंद्र व सूर्य ह्यांच्यामध्यें पृथ्वी येऊन चंद्राला ग्रहण लागलें असतां चंद्र व सूर्य दोन्ही क्षितिजांच्या वर दृष्टीस पडले.

पृथ्वीचे कांहीं भाग व सूर्य ह्यांच्यामध्यें पृथ्वीचा उंचवटा असतांही त्या भागांस सूर्याचे ते किरण जाऊन पोहोंचतात.

सूर्य किंवा चंद्र क्षितिजाजवळ असतां त्याचा आकार अंडासारखा लांबट दिसतो. ह्याचेंही कारण हेंच कीं, सूर्य किंवा चंद्र क्षितिजाच्या अमळ वर आला असतां जितकें त्याच्या किरणांचें वक्रीभवन होतें त्यापेक्षां तो क्षितिजाजवळ असतां जास्त होतें, ह्यामुळें क्षितिजाजवळ सूर्य किंवा चंद्र असतां त्याचा खालचा भाग वरल्या भागापेक्षां अधिक उंच होऊन त्याच्या बिंबाचा गोलपणा मोडतो.

सूर्य मावळल्यावर मागें प्रकाश कांहीं वेळ राहतो ह्याचें एक कारण किरणांचें वक्रीभवन आहे खरें; तरी ह्या गोष्टीचें मुख्य कारण म्हटलें तर किरणांचें परावर्तन होय. हें कसें तर प्रकाशाचे किरण वातावरणांत फिरणाऱ्या कणांवर लागून आणि कदाचित् वातावरणाच्या घटक कणांवरही लागून, परावर्तन पावतात. ह्या रीतीनें एकापासून दुसऱ्यावर, दुसऱ्यापासून तिसऱ्यावर, असे परावृत्त होऊन सूर्य मावळल्यावरही प्रकाशाचे किरण राहतात. सूर्य क्षितिजाखालीं असतां जो मंद प्रकाश असतो तो सूर्य क्षितिजाखालीं अठरा अंशांचे आंत आहे तोंपर्यंत असतो.

ह्यावरून असें सिद्ध होतें कीं, संध्याकाळच्या मंद प्रकाशाची मर्यादा सूर्याला क्षितिजाखालीं अठरा अंश जाण्यास जी वेळ लागते ती होय. आणि सकाळच्या मंद प्रकाशाची मर्यादा अरुणोदय आणि सूर्योदय ह्यांच्या मधला जो काळ तो. इतका काळ अठरा अंश *चंढावयास सूर्यास लागतो.

विषुववृत्ताच्या जवळच्या देशांत हा मंद प्रकाश थोडा वेळ राहतो, आणि ध्रुवाकडच्या देशांत पुष्कळ वेळ राहतो, ह्याचें कारण हेंच आहे कीं, विषुववृत्ताजवळच्या देशांत सूर्याला अठरा अंश क्रमावयास थोडा वेळ लागतो, आणि ध्रुवाकडील देशांत फार वेळ लागतो.

---

* सूर्य वर येतो, खालीं जातो, असें लिहिलें; परंतु तो जात येत नाहीं, तो स्थिरच आहे. पृथ्वीच्या फिरण्यानें जातो येतो असें दिसतें, ह्यामुळें लोकांच्या बोलण्याप्रमाणें लिहिलें.

विषुववृत्तावर सूर्य उगवतांना व मावळतांना लंबरेषेनें, म्हणजे क्षिति-जाशीं काटकोन करून, उगवतो व मावळतो. आणि इतर सर्व ठिकाणीं तिर्यक् रेषेनें, म्हणजे लघुकोन करून, उगवतो व मावळतो. हा कोन विषुववृत्तापासून जसें जसें ध्रुवाकडे जावें तसा तसा अधिक लघु होत जातो.

ध्रुवाकडील देशांत एक मोठा चमत्कारिक प्रकाश पडत असतो त्याचें नांव आरोरा बोरिआलिस असें आहे. हा प्रकाश जर त्या देशांत नसता तर तेथील लोकांस लांबच लांब रात्र मोठ्या दुःखानें काढावी लागती; पण हा प्रकाश आहे म्हणून त्यांस सुख होतें. ह्या प्रकाशाचें कारण अझून समजलें नाहीं.

युरोप खंडांत आल्प्स नांवाच्या पर्वतांची ओळ आहे त्या ओळींतील एका पर्वतावर मनुष्य उभें राहिलें असून त्याचे पाठीमागें सूर्य असतां बरेच अंतरावरच्या समोरच्या पर्वतावर मोठ्या अवाढव्य आकाराच्या पुरुषाची छाया पडलेली त्याला दिसली. ही गोष्ट पुष्कळवेळां घडली आहे. ही छाया प्रथम दृष्टीस पडली ती ब्राकन नांवाच्या डोंगरावर पडली, ह्यामुळें ब्राकनाचें भूत असें नांव त्या छायेला पडलें. ह्याचें कारण पाहिलें तर जो मनुष्य डोंगरावर उभा राहिला होता त्याची छाया दुसऱ्या डोंगरावर पडली, आणि ती फार अंतरावर गेली म्हणून मोठी झाली. हा चमत्कार हा देशांतही कोठें कोठें दृष्टीस पडतो. सिंहगड म्हणून जो पर्वत आहे तेथून हा चमत्कार कितीएकांच्या दृष्टीस पडला आहे.

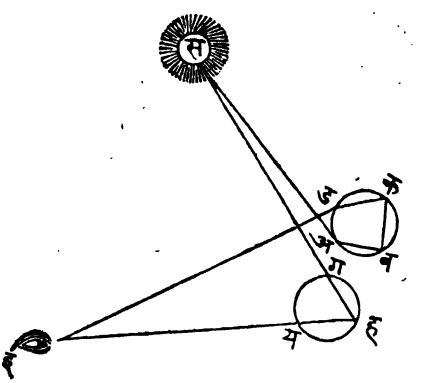
इंद्रधनुष्य.

प्रकाशकिरणांचें वक्रीभवन व परावर्तन ह्यांच्या योगानें इंद्रधनुष्य पडतें. पाऊस पडत असल्यावांचून, किंवा वातावरणांत पुष्कळ ओलावा असल्यावांचून, इंद्रधनुष्य कधींही पडत नाहीं. सूर्याचे किरण ढगांतील पाण्याच्या थेंबांतून जातांना वक्रीभवन पावून त्यांतील रंग निरनिराळे होतात; आणि हे निरनिराळे रंग काळ्या अपारदर्शक ढगांवर पडून धनुष्याच्या आकारानें पृथ्वीकडे परावर्तन

पावतात. इंद्रधनुष्याचे रंग त्या किरणांच्या वक्रीभवन पावण्याच्या शक्तीप्रमाणें असतात.

इंद्रधनुष्य पूर्ण असतें तेव्हां त्यांत दोन कमानी असतात; व तें बहुतकरून पाऊस पडत असून सूर्य पश्चिमेस असतो तेव्हां पूर्वेस दृष्टीस पडतें. त्या कमानींस आंतील धनुष्य व बाहेरील धनुष्य असें म्हणतात. त्यांपैकीं आंतील धनुष्य अधिक प्रकाशित असतें, आणि बाहेरील मंद असतें; व एकांतील रंगांचा क्रम दुसऱ्यांतील रंगांच्या क्रमाच्या उलट असतो. पावसाच्या थेंबांतून दोन वेळ वक्रीभवन आणि एक वेळ परावर्तन पावून जे किरण आपणांकडे येतात त्यांच्या योगानें आंतील, म्हणजे पहिलें, धनुष्य होतें; व दोन वेळ वक्रीभवन आणि दोन वेळ परावर्तन पावून जे किरण येतात त्यांच्यानें बाहेरचें, म्हणजे वरचें, धनुष्य होतें. हें बाहेरचें धनुष्य आंतिलापेक्षां फिकें असतें, कारण प्रत्येक परावर्तनाच्या वेळेस प्रकाश कमी होतो.

हीं दोन वर्तुळें पाण्याच्या थेंबाऐवजीं घेऊं. आतां (स) सूर्यापासून (ग) स्थानीं आलेला किरण वक्रीभवन पावून (ह) स्थानीं आला; तेथें आल्यावर त्याचें परावर्तन होऊन (य) स्थानीं आल्यावर पुन्हा वक्रीभवन पावून पाहाणाऱ्याकडे (इ) स्थानीं गेला. ह्याप्रमाणें आंतील धनुष्याच्या थेंबांत किरणाचें दोन वेळां वक्रीभवन आणि एकवेळ परावर्तन होतें. आतां दुसऱ्या धनुष्याच्या थेंबांत सूर्यापासून किरण निघाला तो (अ) स्थानीं त्यांत शिरला; तेथून वक्रीभवन पावून (ब) स्थानीं गेला, तेथें परावर्तन पावून (क) येथें आल्यावर त्याचें पुन्हा परावर्तन झालें,



तेव्हां (ड) स्थानीं आला; नंतर तेथें पुन्हा वक्रीभवन पावून पाहणाऱ्याकडे (इ) स्थानीं गेला.

इंद्रधनुष्य मावळल्यावर त्या जागीं वहुतकरून स्वच्छ निळें घुमटाचे आकाराचें आभाळ होतें, ह्याचें कारण प्रकाशांतील जांबळे, निळे, आणि अस्मानी किरण होत; कां तर ह्यांच्या आंगीं परावृत्त होण्याची योग्यता पुष्कळ आहे. हे किरण प्रथमतः पृथ्वीपासून परावर्तन पावतात, नंतर पुन्हा वातावरणापासून वर सांगितलेल्या रंगांच्या घुमटाच्या आकारानें पृथ्वीवर परत येतात. हवेच्या आंगीं जो हा धर्म आहे त्यामुळेंच सर्व पदार्थ चोहोंकडून सारखे प्रकाशित होतात. हवेचा हा धर्म नाहींसा केला तर पृथ्वीवरील पदार्थांच्या स्वरूपांत चमत्कारिक भद पडेल, आणि पदार्थांची जी बाजू सूर्याकडे असेल तेवढी मात्र दिसेल, व आपणांस पुष्कळ वेळ अंधेरांत रहावें लागेल.

इंद्रधनुष्य कशामुळें पडतें हें प्राचीनकाळच्या ग्रीक लोकांस व रोमन लोकांस माहीत नव्हतें; तरी त्यावेळचे याजक त्यास पूज्य मानीत, आणि ज्या रानांत इंद्रधनुष्य दिसे तें रान यज्ञ करण्याकरितां पसंत करीत. ते भ्रांतीनें अशी कल्पना करीत कीं, देवांस आवडणारा असा कांहीं चमत्कारिक सुवास त्या रानांत आहे.

धबधबेव मोठालीं कारंजीं ह्यांचें पाणी खालीं पडत असतां त्याचे तुषार होतात, तेव्हां ऊन पडत असल्यास व पाहणारा योग्य स्थळीं उभा राहिल्यास त्या तुषारांतून इंद्रधनुष्य दिसतें; व तोंडांत पाणी घेऊन सूर्याकडे पाठ करून कोणीं तें जोरानें फुंकून बाहेर उडविलें, तर त्याच्याही दृष्टीस हा चमत्कार पडतो.

इंद्रधनुष्य चांदण्यांतही दृष्टीस पडतें, परंतु तें निरनिराळे रंग ओळखूं यावयाजोगें चकचकीत बहुधा नसतें. लहानसें कारंजें उडत असतांना त्यांतून दिव्याच्या उजेडानें कृतीचें इंद्रधनुष्य भितीवर पाडतां येतें.

ध्वनीचा वेग.

ध्वनीचा वेग.–प्रकाशाचा वेग इतका आहे कीं पृथ्वीवरील कोणतेंही अंतर त्याचा एका निमिषाचा मार्ग आहे. ध्वनीचा वेग ह्यापेक्षां पुष्कळ कमी आहे. डोंगरावर लांकूडतोड्या आपलें काम करीत असतांना पाहिला, तर पाहणाऱ्यास त्याच्या कुऱ्हाडीच्या घावाचा शब्द ऐकूं येण्याच्या पूर्वी बराच वेळ घाव पडतांना दृष्टीस पडतो. तसेंच कांहीं अंतरावर तोफ सोडली असतां तिच्यांतून जाळ निघतो तो अवाज ऐकूं येण्याच्या पुष्कळ वेळ अगोदर दृष्टीस पडतो.

हवेंतून ध्वनि किती वेगानें जातो ह्याचा निश्चय करण्याकरितां विद्वानांनीं अतिशयित सूक्ष्म कृति करून पाहिल्या आहेत, आणि त्यांवरून असें समजलें आहे कीं, ध्वनि एका सेकंदांत १,१४२ फूट, म्हणजे साडेचार सेकंदांत सुमारें एक मैल, जातो. हवा उष्ण असो किंवा थंड असो, घन असो किंवा पातळ असो, ध्वनीच्या वेगांत फरक पडत नाहीं, पडला तर अगदीं थोडा पडतो.

ह्या रीतीनें आपणापासून मेघगर्जना किती अंतरावर झाली हें आपणास समजेल. एकसारखी पुष्कळवेळपर्यंत मेघगर्जना होते, ह्याचें कारण असें आहे कीं, कितीएक मैलपर्यंत लांब अशा ढगांच्या माळेंतून वीज जरी एका निमिषांत पार निघून जाते, तरी त्या माळेंतील एका ढगांतून दुसऱ्या ढगांत वीज जाते, तेव्हां शब्द होतो; ह्याप्रमाणें त्या सर्व ढगांपासून जे शब्द होतात ते एकदम कानावर पडत नाहींत, तर एका मागून एक असे पडतात. ध्वनीच्या गतीवरून अंतर काढावयाकरितां निरोगी मनुष्याच्या नाडीचे ठोके वेळ मोजण्यास फार सोईचे आहेत. एका ठोक्यास सरासरी एक सेकंद लागतो, तेव्हां ह्यावरून ध्वनीचे स्थलांचें अंतर पाव मैलाजवळ आहे असें होतें.

गलबताच्या गतीस पाण्याच्या प्रवाहाचा प्रतिबंध होतो तसा ध्वनीच्या वेगास वाऱ्याचा प्रतिबंध होतो.

आकर्षण किंवा प्रकाश अंतराप्रमाणें ज्या नियमानें कमी होतो त्याच नियमानें ध्वनि निघाल्या स्थानापासून कमी कमी होत जातो,

म्हणजे दुप्पट अंतरावर एक चतुर्थांश असतो, व तिप्पट अंतरावर एक नवमांश असतो; आणि ह्याचप्रमाणें पुढेंही होत जातें.

ध्वनीचें परावर्तन—पाण्याची लहर जशी सारख्या व साफ भिंतीपासून मागें फिरते, त्याप्रमाणें ध्वनीच्या लहरी सरळ उंच व साफ अशा पृष्ठभागापासून बेतानें परावर्तन पावतात, आणि त्यामुळें प्रतिध्वनि उत्पन्न होतो. हीं अशा प्रकारचीं स्थळें खडक व डोंगर ह्यांत मात्र असतात.

ध्वनि उत्पन्न झालेल्या ठिकाणीं त्याच्या प्रतिध्वनीची परत येण्याची वरा परावर्तक पृष्ठभागाच्या अंतराप्रमाणें असते. ध्वनि एका सेकंदांत ११४२ फूट जातो, तेव्हां ह्याचे निमे अंतरावर खडक असला, तर त्यापासून एका सेकंदांत प्रतिध्वनि परत येईल. जर अंतर ५६२ फूट असेल, तर एका सेकंदांत जितकीं अक्षरें उच्चारिलीं जातील तितक्यांचा पुन्हा स्पष्ट उच्चार होईल, आणि वाक्य मोठें असलें तर मध्येंच प्रतिध्वनीस आरंभ होऊन घोंटाळा होईल. जेथें नदीच्या पलीकडच्या कांठीं प्रतिध्वनि होण्यासारखा खडक आहे तेथें नदीची रुंदी सहज समजेल.

सरळ उंच पर्वताची बाजू अथवा मोठेमोठे विशाळ कडे ह्यांपासून तोफांचे व मेघगर्जना ह्यांचे प्रतिध्वनि कितीएक मैलपर्यंत येतात. दोन मोठाले खडक किंवा भिंती परस्परांशीं समांतर असल्या, तर त्यांच्या मध्यें ध्वनि केला असतां साळ्याच्या धोक्याप्रमाणें त्याची आवृत्ति पुनः पुनः पुष्कळ वेळ होते, परंतु शेवटीं अगदीं नाहींसा होई पर्यंत दरवेळेस तो ध्वनि अधिकअधिक हळू होत जातो. कितीएक जागीं, व त्यांतही विशेषेंकरून जेथें पाण्याच्या पृष्ठभागावर असा नाद होत असतो तेथें, पिस्तुलाचा अवाज चाळीस वेळपर्यंत मोजतां येईल.

प्रतिध्वनि बरोबर उठावा ह्याकरितां तो ज्यापासून उत्पन्न व्हावयाचा तो पृष्ठभाग साफ व नियमित आकाराचा असला पाहिजे, कारण पाण्याची लहर किंवा प्रकाशकिरण, किंवा स्थितिस्थापक गोळा, ह्यांचें ज्या नियमानें परावर्तन होतें त्याच नियमानें ध्वनि परततो.

दरी, गुहा, टेंकड्या, पडक्या, इमारती, व आणखी दुसऱ्या जागा ह्यांपासून प्रतिध्वनि फार मोठा होतो अशी प्रसिद्धि आहे.

कविता.

साधूचीं लक्षणें.

ओंव्या ज्ञानेश्वरींतील.

जो सर्वां भूतांचे ठायीं ॥ द्वेषातें नेणेचि[१२] कांहीं ॥
अपपर जया नाहीं ॥ चैतन्या जैसें ॥ १ ॥
उत्तमातें धरिजे ॥ अधमातें अव्हेरिजे ॥
हें कांहींच नेणिजे ॥ वसुधा जेवी ॥ २ ॥
[83]कीं, रायाचे देह चोळूं ॥ रंका [84]परीतें गाळूं ॥
हें न म्हणे कृपाळू ॥ प्राण पै गा ॥ ३ ॥
गाईची तृषा हरूं ॥ व्याघ्रा विष होऊनि मारूं ॥
ऐसें नेणेचि गा करूं ॥ तोयें[85] जैसें ॥ ४ ॥
तैसें अवघिया भूतमात्रीं ॥ धरी [86]एकपणें मैत्री ॥
कृपेसि [87]धरित्री ॥ आपण जो ॥ ५ ॥
मी हें भाषण नेणें ॥ माझें कांहींच न म्हणे ॥
सुख दुःख जाणणें ॥ नाहीं जया ॥ ६ ॥
[88]वर्षावा वीण सागर[89] । जैसा जळें निर्भर[1] ॥
तैसा जो निरूपचार[2] । संतोषी सदा ॥ ७ ॥
व्यापक आणि उदास । जैसें का आकाश ॥
तैसें जयाचें मानस । सर्वत्र गा ॥ ८ ॥
संसारव्यथे फिटला[3] । जो नैराश्यें[4] विनटला[5] ॥
व्याधाहातोनि[6] सुटला । विहंग[7] जैसा ॥ ९ ॥
जो आत्मलाभासारिखें । गोमटें[11] कांहींच न देखे ।
म्हणोनि योगें विशेखें । [61]हरिखेना जो ॥ १० ॥
वोखटें का गोमटें[62] ॥ हें कांहींच जया नुमटे[63] ॥
रात्र दिवस न [64]घटे ॥ सूर्या जेवी ॥ ११ ॥

जयाचिये ठायीं ॥ वैषम्यांची वार्ताचि नाहीं ॥
रिपुमित्रा दोहीं ॥ सरिसीं पाडें ॥ १२ ॥
घरींचिया उजेड करावा ॥ पराविया अंधार पाडावा ॥
हा भेद नाहींच ठावा ॥ दीपा जैसा ॥ १३ ॥
जो खांडावयां घाव घाली ॥ कीं लावणी जेणें केली ॥
दोघां एकाचि सांवली ॥ वृक्ष दे जैसा ॥ १४ ॥
नीं तरी इक्षुदंडू ॥ पोळी तयासचि गोडू ॥
घाणीं गाळी तया कडू ॥ नोहेचि जेंवी ॥ १५ ॥
तीन्ही ऋतूंत समान ॥ जैसें का गगन ॥
तैसा एकचि मान ॥ शीतोष्णीं जया ॥ १६ ॥
मोधुर्ये चंद्रिकां ॥ सरिसी राया रंका ॥
तैसा जो सकळिकां ॥ भूतांस सम ॥ १७ ॥
अवघिया जगा एक ॥ सेव्य जैसें उदक ॥
तैसें जया तिन्ही लोक ॥ आकांक्षिती ॥ १८ ॥
जो निंदेतें नेघे ॥ स्तुतीतें न श्लाघे ॥
आकाशा न लागे ॥ लेप जैसा ॥ १९ ॥
तैसें निंदे आणि स्तुती ॥ मान करी एके पांती ॥
विचरे प्राणवृत्ती ॥ जनीं किंवा वनीं ॥ २० ॥
जो यथालाभें तोषे ॥ अलाभें न पारुषे ॥
पर्जन्यावीण न सुषे ॥ समुद्र जैसा ॥ २१ ॥
ऐसा भक्त आवडे ॥ मज जिवाचेनि पाडें ॥
हेंही येथें थोकडें ॥ रूप करणें ॥ २२ ॥
तर्‍हा ऐसें दूसरें ॥ आम्हां पढियंतें सोयरें ॥
नाहीं गा साचोकारें ॥ तुझी आण पांडवा ॥ २३ ॥

गुरुत्वमध्य.

पदार्थामध्यें असा एक बिंदु असतो कीं, त्या पदार्थाचे सर्व अवयव त्या बिंदूच्या सभोंवतीं सारखे तोलून राहतात, ह्यामुळें तो बिंदु तोलून धरिला असतां तो सर्व पदार्थ तोलून राहतो; त्या बिंदूला

गुरुत्वमध्य म्हणतात. एखादी काठी किंवा लेखणी आपल्या बोटा वर आडवी ठेवून पहावी, आणि जो भाग ठेविला असतां काठी खालीं पडत नाहीं त्या ठिकाणीं तिचा गुरुत्वमध्य आहे असें समजावें.

पदार्थ खालीं पडूं लागला म्हणजे त्याचा गुरुत्वमध्य असतो तो अगोदर खालीं येतो. खबुतराचें अथवा दुसऱ्या एकाद्या पक्ष्याचें पीस घेऊन त्याची पोकळ नळी असते तिच्या शेवटास मातीची किंवा मेणाची गोळी लावून, त्याचें हलकें आंग खालीं करून तें वर फेंकिलें असतां त्याचें जड आंग लागलेंच खालीं होऊन भूमी-वर पडतें. बाणाच्या पिसाऱ्यापेक्षां त्याचा अग्रभाग जड करितात, ह्याचें कारण हेंच कीं, तो पिसाऱ्यापेक्षां अगोदर खालीं यावा.

पदार्थाच्या गुरुत्वमध्यापासून भूमीपावेतों जी एक सरळ रेषा होते तीस गुरुत्वमध्यरेषा म्हणावें. ज्या पदार्थाची बैठक किंवा बूड पसरट आहे तो पदार्थ जमिनीवर उभा ठेविला असतां त्यास थोडा ढका लागला असतां तो खालीं पडत नाहीं; कारण त्याची गुरुत्व-मध्यरेषा त्याच्या बैठकीच्या बाहेर पडण्याला तो पदार्थ फार एका आंगाला कलला पाहिजे, तेव्हां तो पदार्थ खालीं पडेल, एरवीं पड-णार नाहीं. गाडीचें चाक सहज लोटीत नेतां येतें; परंतु पेठी लोटण्यास फार मेहनत पडते. ह्याचें कारण हेंच कीं, गाडीचें चाक धांवेवर उभें धरिलें म्हणजे त्याची बैठक फारच संकोचित असते, किंवा त्यास बैठक मुळींच नसते असें म्हटलें तरी चालेल. आणि पेटीची बैठक पसरट असते. पहिलवान कुस्ती करितात त्यावेळीं जो पडण्याच्या लागांत येतो तो आपले पाय फांकून दूर दूर ठेवितो, म्हणजे त्याला खालीं पडण्याचें भय राहत नाहीं.

पदार्थाचा गुरुत्वमध्य बैठकेपासून जितका उंच तितका पदार्थ लवकर खालीं पडायाजोगा असतो. गाडीच्या आंत माणसें न ब सतां तिच्या वरल्या आंगास माणसें उभीं राहिलीं, आणि ओझें वगैरे ठेविलें, तर गाडी कलंडण्याची भीति फार असते. तिचे आंत लोक बसले असतां तितकी भीति नाहीं.

मनुष्याच्या शरीराचा गुरुत्वमध्य अशा ठिकाणीं असतो कीं

त्याची गुरुत्वमध्यरेषा दोन पायांच्यामध्यें पडते. चतुष्पदांची गुरुत्वमध्यरेषा पुढल्या दोन पायांच्या आणि मागल्या दोन पायांच्या मध्यें पडते. कुत्र्याला मागच्या पायांवर उभें राहण्यास कठीण पडतें; कां कीं त्याचा गुरुत्वमध्य फार पुढें असतो. बदकें साफ न चालतां वांकडीं चालतात, ह्याचें कारण हेंच कीं त्यांचा गुरुत्वमध्य फार पुढें असतो, तो सांवरून धरून तजविजीनें त्यांस चालावें लागतें.

मांजरें, वाघ, वगैरे जीं जनावरें आपल्या भक्ष्यावर दुरून झांप घालून त्याला धरतात, त्यांचा गुरुत्वमध्य अशा ठिकाणीं असतो कीं त्यांनीं कशीही उडी मारिली तरी तीं नियमानें पायांवरच उतरतात.

विशिष्ट गुरुत्वाविषयीं.

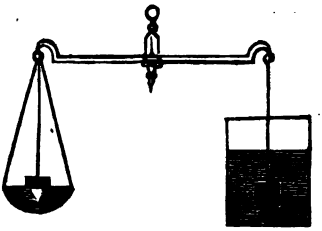
कोणत्याही पदार्थाचें विशिष्ट गुरुत्व म्हटलें म्हणजे त्याच आकारमानाचा दुसरा पदार्थ प्रमाणभूत कल्पून त्याशीं तो तोलून पाहिला असतां जें त्याचें भारमान निघतें तें. जेव्हां आपण म्हणतों कीं, पाषाण, धातु, इत्यादि पदार्थ जड आहेत, व पर, कागद, इत्यादि पदार्थ हलके आहेत, तेव्हां आपण दुसऱ्या पदार्थाचे अपेक्षेनें बोलतों; म्हणजे पृथ्वीवर जे पदार्थ आपल्या दृष्टीस पडतात त्यांतील बहुतेक पदार्थांपेक्षां पाषाणादि पदार्थ जड आहेत, आणि पर, कागद इत्यादि हलके आहेत. शिसवीचें लांकूड दुसऱ्या जातींच्या कांहीं लांकडांशीं लावून पाहिलें असतां त्यापेक्षां जड आहे; परंतु तेंच पाषाणाशीं लावून पाहिलें असतां त्यापेक्षां हलकें आहे. त्याचप्रमाणें खडू हा पदार्थ कोळशाशीं लावून पाहिला असतां जड आहे, परंतु तोच धातूशीं लावून पाहिला असतां हलका आहे. ह्यावरून असें दिसतें कीं, जो पदार्थ आपण हलका असें म्हणतों तो जड होईल, आणि जो जड म्हणतों तो हलका होईल, आणि येणेंकरून सर्व घोंटाळा होऊन जाईल. तर असा कांहीं एक पदार्थ संकेतानें ठरविला पाहिजे कीं, ज्याच्या वजनानें इतर सर्व पदार्थांचें वजन जाणतां येईल. तो सांकेतिक पदार्थ कोणता म्हटला तर भबक्यानें काढिलेलें पाणी होय. ज्या पदार्थांचें विशिष्ट

गुरुत्व काढावयाचें असेल त्याचें नुसतें पाण्यांत वजन करून पाहावें म्हणजे झालें. पाण्यानें भरलेल्या भांड्यांत सोन्याच्या तुकड्याचें जर वजन केलें, तर सोन्याचें जेवढें आकारमान असतें तेवढें पाणी बाहेर पडतें. जर सोन्याचें आकारमान एक घन इंच असलें तर तें एकाच घन इंच पाण्याला दूर करितें. अधिक उणें पाणी दूर होणें हें पदार्थाच्या जडत्वावर नाहीं. केवळ पदार्थाच्या आकारमानावर आहे. एकाच आकारमानाचें सोनें, हस्तिदंत, लांकूड, इत्यादिकांचे तुकडे हे सारखीच जागा व्यापितात, म्हणून ते पाण्यांत बुडविले असतां सारखेंच पाणी दूर करितात. ह्या ठिकाणीं केवळ आकारमानाचा विचार केला पाहिजे.

आतां पाण्याबाहेर पदार्थाचें जें वजन असतें त्यापेक्षां पाण्यांत कमी भरतें, कारण पाण्याचे परमाणूंचा दाब खालून लागून वरच्या पदार्थास ते थोडेंसें तोलून धरितात; म्हणजे अर्थातच पदार्थाचें वजन कमी भरतें. जो पदार्थ आपण पाण्यांत बुडवितों त्याचें आणि त्या पाण्याचें वजन जर सारखें असेल तर तें पाणी त्या पदार्थास अगदीं तोलून धरील. जर तो पदार्थ त्या पाण्यापेक्षां जड असेल तर तो पाण्यांत बुडेल; तरी तो बुडत असतां त्यास पाण्यापासून कांहींसा प्रतिबंध होईल. पदार्थाच्या वजनांत कितीही भेद असला तरी त्यांचीं आकारमानें सारखीं असलीं तर पाण्यापासून होणारा जो त्यांच्या बुडण्यास प्रतिबंध तो सर्वांस सारखाच असतो. ह्यावरून हें उघडच आहे कीं, सारख्या आकारमानाचे पदार्थ पाण्यांत अगदीं बुडविले असतां त्या सर्वांचें सारखेंच वजन कमी होतें. पाण्यांत बुडविलेल्या पदार्थांचें जें वजन कमी होतें तें दूर केलेल्या पाण्याच्या वजनाबरोबर असतें. ह्याकरितां तराजूच्या अंकड्याला पदार्थ अडकवून तो अंकडा पाण्यांत बुडविला, म्हणजे तो पदार्थ जितकें पाणी दूर लोटितो तितकें पाणी त्या पदार्थावर ठेविलें, तर तराजूच्या दोन्ही पारड्यांतील वजनें तंतोतंत होतील.

विशिष्टगुरुत्व पहावयासाठीं जेव्हां कोणत्याही पदार्थाचें पाण्यांत वजन करावयाचें असेल, तेव्हां तराजूच्या एका पारड्याच्या तळास

एक अंकडा लावून त्यास तो पदार्थ अडकवावा, अथवा तें पारडें कादून तराजूच्या दांडीच्या शेवटास तो अडकवावा, आणि पाण्यांत सोडावा, म्हणजे त्याचें पाण्यांतील वजन समजतें. आतां अशी कल्पना करावी कीं, पाण्याबाहेर एक घनइंच सोन्याचें वजन एकूणीस औंस भरतें, आणि



त्याच घनइंच सोन्याचें पाण्यांत वजन केलें तर एक औंस वजन कमी भरतें; तर सोन्यानें पाण्यांतील जागा व्यापिली म्हणून एक घनइंच पाणी जें दूर होतें त्याचेंही वजन एक औंस भरेलच. ह्यावरून पाण्यापेक्षां सोनें एकोणीसपट जड आहे असें होईल.

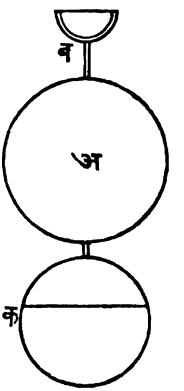
पाण्यापेक्षां जे पदार्थ हलके आहेत त्यांचें विशिष्टगुरुत्व वर सांगितल्या रीतीनें काढितां येत नाहीं. जर एखादा पदार्थ भारशून्य असता, तर तो पाण्याचा एकही बिंदु दूर न करितां त्याच्या पृष्ठभागावर तरंगत राहता; परंतु हरएक पदार्थास कांहीं तरी वजन असतेंच, ह्याकरितां कांहीं तरी पाणी तो दूर करील. पाण्यापेक्षां हलका जो पदार्थ आहे तो पाण्यांत टाकिला तर पाण्याची आणि त्याची समपातळी होई इतका तो बुडणार नाहीं, म्हणून तो आपल्या आकारमानाइतकें पाणी दूर करणार नाहीं; तर आपल्या वजनाइतक्या वजनाचें दूर करील. तारूं पाण्यांत लोटिलें तर त्याचा कांहीं भाग पाण्यांत बुडतो, आणि त्यांत जसजसें ओझें जास्ती घालावें तसतसा अधिक अधिक त्याचा भाग पाण्यांत बुडूं लागतो; व जें पाणी तें दूर करितें तें सर्वदा त्याच्या वजनाइतकें असतें. अशा पदार्थाचा अमुकच भाग पाण्यांत बुडाला आहे; व तो जें पाणी दूर करितो तें अमुकच वजनाचें आहे, हें समजणें फारच कठीण पडतें, म्हणून त्या पदार्थानें दूर केलेलें पाणी त्या पदार्थाचें विशिष्टगुरुत्व काढण्यासाठीं प्रमाणभूत धरण्याच्या उपयोगीं पडत नाहीं.

पाण्यापेक्षां हलका जो पदार्थ आहे त्याचें विशिष्टगुरुत्व तंतोतंत

काढण्यास ही युक्ति चांगली आहे; म्हणजे ज्याचें विशिष्टगुरुत्व आपणास माहीत आहे असा एखादा पाण्यापेक्षां जड पदार्थ त्या हलक्या पदार्थास बांधून ते दोन्ही पाण्यांत बुडवावे, मग हलक्या पदार्थाचें विशिष्टगुरुत्व सहज काढितां येईल.

ज्या पदार्थाचें विशिष्टगुरुत्व पाण्याच्या विशिष्टगुरुत्वाबरोबर आहे तो पाण्यांत जेथें सोडून द्यावा तेथेंच स्थिर राहतो. जर एखाद्या लांकडाच्या तुकड्यांत थोडीशी वाळू घालून त्याचें व त्याच्या आकारमानाइतक्या पाण्याचें वजन बरोबर केलें, तर तें लांकूड पाण्याच्या भांड्यांत कोठेंही टाकिलें असतां जागच्या जागींच राहील. जसें त्या भांड्यांत कांहीं थोडें पाणी हळूच ओतिलें, इतकें हळू कीं त्याच्या आंगीं वेग येऊन त्यास चालकत्व न येई, तर तें नवें ओतिलेलें पाणी भांड्यांतील अगदीं वरच्या पाण्याशीं मिळून राहील, खालीं अगदीं जावयाचें नाहीं.

प्रवाही पदार्थांचें विशिष्टगुरुत्व काढण्याचें एक यंत्र आहे, ज्यास हैड्रामेतर असें म्हणतात. तें यंत्र असें. पातळ कांचेचा गोळा असतो (अ), आणि त्याजवर एक नळी लाविलेली असते (ब), व तिजवर अंश मांडिले असतात. आतां ज्या प्रवाही पदार्थाचें विशिष्टगुरुत्व काढावयाचें आहे त्यांत ती नळी सोडून द्यावी, म्हणजे त्याचें विशिष्टगुरुत्व समजतें. जसजसें त्या पदार्थाचें विशिष्टगुरुत्व कमी असतें तसतशी ती नळी त्यांत अधिक बुडते. ह्या यंत्राच्या खालच्या बाजूस एक लहान गोळा असतो (क), त्यांत थोडासा पारा असतो, त्याच्या योगें यंत्र समतोल राहून ज्याचें विशिष्टगुरुत्व काढावयाचें आहे त्यांत तें नीट उभें राहतें.



पदार्थाचें वजन दुसऱ्या पदार्थाच्या अपेक्षेनें आपण जर न पाहिलें, तर वजन पाहिजे तितकें सांगतां येईल; त्याचा कांहीं नियम

नाहीं. पदार्थांचें वजन अमुकच म्हणून सर्वांस सारखें समजावें ह्यासाठीं पाणी हें इतर सर्व पदार्थांच्या वजनाचें मान काढण्यास प्रमाणभूत ठरविलें आहे, असें वर सांगितलें आहे. आतां ज्या पदार्थाचें पाण्याशीं वजन पहावयाचें आहे त्याच्या व पाण्याच्या वजनांत नेहमीं प्रमाण असलें पाहिजे; मग पाण्याचें कांहीं जरी वजन कल्पिलें तरी बाध नाहीं. जर आपण पाण्याचें वजन एक मानिलें, तर त्याच्या अपेक्षेनें सोन्याचें वजन १९ होईल. जर पाण्याचें वजन १००० मानिलें, तर सोन्याचें वजन १९००० होईल. ह्यावरून स्पष्टच आहे कीं पदार्थाच्या विशिष्टगुरुत्वावरून त्याचे आकारमानाइतक्या पाण्यापेक्षां तो किती जड किंवा हलका आहे हें समजतें.

कांहीं पदार्थांचें विशिष्टगुरुत्व येणेंप्रमाणें आहे.

पदार्थांचीं नांवें.	विशिष्टगुरुत्व.	पदार्थांचीं नांवें.	विशिष्टगुरुत्व.
साधारण पितळ..	७.८२४	मोतीं	२.६८४
तांबें	९.०००	गार	२.५८२
शुद्ध सोनें	१९.२५८	शिवधातु	२.११४
लोखंड, ओतींव..	७.२०७	स्फटिक	२.६५५
लोखंड, कांबीचें ..	७.७८८	चाक	२.७८४
पोलाद	७.८१८	कांच	२.८९२
शिसें, वितुळलेलें ..	११.३५२	चुनखडा	३.१७९
पारा, थिजलेला ..	१५.६३२	संगमरवर, पांढरा..	२.७१७
पारा, पातळ	२२.०६९	गंधक, अशोधित..	२.०३३
शुद्ध रूपें	१०.७४४	गंधक, वितुळलेला.	१.९९१
शुद्ध कथील	७.२९१	द्राक्षासवाचा अर्क साधारण	०.८३७
जस्त, वितुळलेलें..	७.१९१	द्राक्षासवाचा अर्क फार शोधलेला.	०.८२९
हिरा, पांढरा	३.५२१	गाईचें दूध	१.०३२
पाचू	२.७७५	लोणी	०.९४२
माणिक	४.२८३	मेण	०.९६५
इंद्रनीळ	३.९९४	मध	१.४५०
पुष्पराग	४.०११		

गुरुत्वाकर्षणाचा नियम काढण्याविषयीं.

एके दिवशीं रामा सर ऐजकन्यूतनाविषयीं कांहीं ग्रंथ वाचीत असतां त्यांत त्याच्या अशी एक गोष्ट दृष्टीस पडली कीं, कोणी एके वेळेस एका झाडाचें फळ पडतांना त्या विद्वानानें पाहिलें, तेव्हां त्यास कांहीं चमत्कारिक कल्पना सुचून त्यावरून त्यानें विद्येचे कांहीं नियम काढिले. तेव्हां रामा आपणाशीं म्हणाला कीं, फळ पडलें तें पाहून ह्या विद्वानानें विद्येचे नियम काढिले, तर ह्यांचा काय संबंध आहे तो न जाणों, परंतु फळ पडणें हें कांहीं विलक्षण आहे असें नाहीं; गुरूजीस विचारून ह्या शंकेचें निवारण केलें पाहिजे. असें त्याच्या मनांत आल्यावरून त्यानें आपल्या गुरूस विचारिलें, गुरूजी, एवढी गोष्ट मला आपण कृपा करून सांगावी कीं, सरऐजकंन्यूतन ह्यानें फळ पडलें एवढें पाहून विद्येचे मोठमोठे नियम काढिले, तर फळ पडणें ह्यांत कांहीं लोकोत्तर गोष्ट आहे काय!

गुरु०—फळ पडतांना त्यानें जेव्हां पाहिलें तेव्हां त्याच्या मनांत असें आलें कीं, हें कोणत्या कारणानें पडलें असावें बरें!

रा०—हें तर उघड दिसतें कीं, फळ मोठें होऊन पिकलें म्हणजे देंठाला त्याचा भार सोसवेनासा होऊन तें देंठापासून सुटून आधार नाहींसा झाल्यामुळें खालीं पडतें.

गु०—तूं म्हणतोस तें खरें, परंतु त्यानें खालीं कां पडावें! वर कां जाऊं नये!

रा०—त्याला वर आधार नसला तर तें खालीं येईलच येईल.

गु०—मला तूं प्रथमतः एवढें सांग कीं, फळ निर्जीव आहे कीं सजीव आहे!

रा०—फळ बोलत चालत नाहीं, म्हणून तें निर्जीव असलेंच पाहिजे, ह्याविषयीं कोणाला भ्रांती पडावयाची नाहीं.

गु०—बरें तर, निर्जीव पदार्थ कधीं तरी आपोआप चलन वलन करितात काय!

रा०—मीं कधीं म्हटलें कीं ते करितात म्हणून? आतां फळ पडलें तें आपोआप पडलें असें नाहीं; त्याला खालीं पडणें भाग पडलें.

गु०—त्वा आतां ठीक म्हटलें. तुझ्या म्हटल्यावरूनच सिद्ध होतें कीं, त्याजवर बाहेरून कोणाचा तरी जोर चालला असावा. दुसऱ्याचा जोर नसतां जरी तें फळ देंठापासून सुटलें असतें, तरी पूर्वी ज्या ठिकाणीं होतें तेथेंच तें राहतें.

रा०—काय! दुसऱ्या पदार्थाचा जोर त्या फळावर चालला नसता तर तें आपली जागा सोडतेंना!

गु०—पदार्थाचें चलन वलन होण्यास केवळ दोन कारणें संभवतात. तीं अशीं कीं, पदार्थाच्या आंगींच चलनशक्ति असते, किंवा त्यास दुसरा कोणी तरी चालक असतो. आतां ही गोष्ट तूंच कबूल करितोस कीं, चलनशक्ति फळाच्या आंगीं नाहीं, कारण कीं, तें निर्जीव आहे. आणि फळ जर खालीं पडतें तर हें उघडच आहे कीं, त्यास चालक दुसरा कोणी असला पाहिजे. तर हा दुसरा चालक कोण असावा, ह्याविषयीं सर ऐजकन्यूतनाच्या मनांत तर्क आला.

रा०—पण गुरूजी, आधार नसल्यास फळच खालीं पडतें असें नाहीं; पृथ्वीवरील सर्व पदार्थ निराधार असल्यास खालीं पडतात; तर त्या सर्वांच्या अधोगतीचें कारण काय असावें बरें?

गु०—पृथ्वीवरील सर्व पदार्थ निराश्रय असल्यास पृथ्वीकडे येण्याचा त्यांचा कल दिसतो, तर ह्यावरून ते आपण होऊन पृथ्वीकडे येतात असें म्हणण्यास आपणास कांहीं आधार नाहीं; कारण त्यांच्या आंगीं चैतन्य नसतें. तर खालीं ते येतात त्यास कारण पृथ्वीकृत आकर्षणावांचून इतर कांहीं दिसत नाहीं. आतां जितके सचेतन पदार्थ आहेत, म्हणजे प्राणी, त्यांच्या आंगीं ईश्वरानें कांहीं एक शक्ति ठेविली आहे तिच्या योगानें ते चलनवलनादि व्यापाराविषयीं कांहींसे स्वतंत्र असतात. तर त्या प्राण्यास वर सांगितलेला अधःपतनाचा नियम लागू नाहीं असें

वाटेल, परंतु तसें वाटूं नये. त्यांचें स्वातंत्र्य एथपर्यंत चालतें कीं, जेव्हां ते पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर असतात तेव्हां जमिनीवरून चालूं म्हटलें तर त्यांस चालतां येतें; व एका स्थलापासून कांहीं अंतरावरील दुसऱ्या स्थलास गेल्यावर ते तेथेंच बसूं म्हणतील तर त्यांचें चालेल. परंतु ते पृथ्वीपासून उडून अधांतींच राहूं म्हणतील, तर त्यांची इच्छा येथें निष्फळ होईल, आणि ते पृथ्वीकडे इतर पदार्थांप्रमाणें आकर्षिले जातील. ह्यावरून हें तुझ्या ध्यानांत पक्कें येईल कीं, पदार्थ सचेतन असोत किंवा अचेतन असोत ते निराधार झाल्यास निःसंशय खालीं येतील, आणि त्यांस ओढणारा पदार्थ पृथ्वी होय.

रा०—पण गुरूजीबावा, पृथ्वी ही इतर पदार्थांसारखी निर्जीव आहे, आणि ओढण्याची शक्ति सचेतनाच्याच आंगीं असते, तर पृथ्वी पदार्थांस आपणाकडे ओढिते, असें म्हणतां हें कसें?

गु०—सर ऐजक न्यूटनानें गहन विचार केल्यावर त्याला असें समजलें कीं, सर्व सृष्टपदार्थांच्या आंगीं ईश्वरानें कांहीं विलक्षण शक्ति ठेविली आहे, जिच्या योगें ज्या परमाणूंच्या संयोगानें ते पदार्थ झाले आहेत त्यांतील प्रत्येक परमाणु आपआपल्या आकारमानाप्रमाणें व अंतराप्रमाणें हरएक इतर परमाणूस आपणाकडे ओढीत असतो. त्या शक्तीस आकर्षणशक्ति असें म्हणतात.

रा०—ह्या मेजावर हे जे दोन गोटे समोरासमोर ठेविले आहेत ह्यांचे प्रकृत्यंश एकमेकांला ओढूं लागून हे दोन्ही गोटे एकमेकांवर कां आदळत नाहींत?

गु०—तूं म्हणतोस असें झालें असतें, पण त्याला कांहीं प्रतिबंध आहे.

रा०— तो कोणता?

गु०—मला एवढ्या प्रश्नाचें उत्तर दे कीं, एक काठी चोहोंकडून चौघेजण ओढीत आहेत तर ती काठी कोणाकडे जाईल?

रा०—सर्वांचा जोर सारखा असल्यास, ती काठी जागच्या जागेवरच राहील, व त्यांतील एखादा जोरदार असल्यास तो तिला आपणाकडे ओढील.

गु०—तसेंच हे मेजावरचे गोटे एकमेकांस ओढीत आहेत एवढेंच नाहीं; ह्याच्या खालची जमीन, ह्यांच्या समोरच्या भिंती, आणि ह्यांच्या भोंवतालचे इतर पदार्थ, हे सर्व कांहीं जोरानें ह्यांस ओढीत आहेत, ह्याकारणानें हे गोटे एकमेकांवर न आदळतां ज्या जाग्यावर तूं आतां त्यांस पाहतोस त्यावर ते राहिले आहेत. आतां तूं म्हणशील कीं, हे पृथ्वीकडे कां येतात! तर ह्याचें कारण असें आहे कीं, जसा अत्यंत जोरदार पुरूष असला म्हणजे तो दुसऱ्याचें चालूं न देतां आपणच सर्व बळकावितो, तसें पृथ्वीही तीवरील सर्व पदार्थांपेक्षां प्रकृत्यंशांनीं अतिशयित मोठी आहे, ह्यामुळें ती दुसऱ्यांचा जोर कांहीं चालूं न देतां आपणाकडेसच सर्वांस ओढिते. ह्या तिच्या व्यापारास गुरूत्वाकर्षण असें म्हणतात. आतां पदार्थांच्या आंगचें वजन म्हणजे काय, हें समजण्यास तुला कांहीं कठीण पडावयाचें नाहीं. पदार्थांचे प्रकृत्यंश व अंतर हीं जसजशीं असतील तसतसें त्याच्यावर गुरूत्वाकर्षण चालतें; म्हणजे प्रकृत्यंश पुष्कळ असले, किंवा त्यांचें पृथ्वीपासून अंतर थोडें असलें, तर गुरूत्वाकर्षण फार असतें, आणि प्रकृत्यंश कमी असले, किंवा पृथ्वीपासून त्यांचें अंतर जास्ती असलें, तर आकर्षण कमी असतें. आतां कांहीं पदार्थ आपण उचलूं लागला तर हलके वाटतात, व कांहीं जड वाटतात, ह्याचें कारण असें आहे कीं, अंतरांत भेद नसून प्रकृत्यंशांप्रमाणें आकर्षण असतें, म्हणून ज्यांत प्रकृत्यंश जास्ती असतात, म्हणजे ज्यावर पृथ्वीचें आकर्षण जास्ती असतें, ते पदार्थ उचलतांना जड वाटतात, व ज्यांवर आकर्षण कमी असतें ते हलके वाटतात. तर वजन आणि गुरूत्वाकर्षण हीं एकच होत. लोहचुंबकाजवळ सुई नेली तर तीस तो आपणाकडे जसा ओढितो तशी पृथ्वी आपणाकडे सर्व पदार्थांस ओढिते. आतां ह्या दोहों मध्यें भेद येवढाच आहे कीं, लोहचुंबक लोखंडास ओढितो, आणि पृथ्वी सर्व पदार्थांस ओढिते. पृथ्वी ह्या क्षणीं तुला, मला, व इतर सर्व पदार्थांस ओढीत आहे.

रा०—तर आपण पृथ्वीला चिकटून कां जात नाहीं!

गु०—वर सांगितलेंच आहे कीं, प्राण्यांस ईश्वरानें एक शक्ति दिली आहे तिणेकरून त्यांस गुरुत्वाकर्षणाचा थोडासा जोर कमी करितां येतो. त्या शक्तीच्या योगानें आपल्या मनांस आल्यास आपणांस दोन तीन हात उडी मारितां येते, परंतु जर आपल्या मनांत आलें कीं, माडा इतकी उंच उडी मारावी, तर आपणांस मारितां येणार नाहीं. ह्याचें कारण असें आहे कीं, गुरुत्वाकर्षणाचें न चालूं देण्याची जी कांहीं थोडीशी आपल्या आंगीं शक्ति असते तिच्या योगानें जो वेग आपल्या आंगीं आला तो सरला म्हणजे गुरुत्वाकर्षणाचा जोर चालू होऊन आपण खालीं येतों.

रा०—आतां माझ्या एका शंकेचें निवारण झालें. मी असें ऐकत आलों आहें कीं, थेट आपल्या खालीं पृथ्वीच्या दुसऱ्या बाजूस लोक राहतात. मी असें नेहमीं मनांत म्हणें कीं, खालीं ते राहतील तरी कसे! कारण त्यांस आधार नसल्यामुळें ते पडतील. त्यांचे पाय वर पृथ्वीकडे असून त्यांचीं डोकीं आकाशाकडे असतात, परंतु त्याचें कारण मला आतां असें समजलें आहे कीं, पृथ्वी त्यांस आपणाकडे ओढिते म्हणून ते पडत नाहींत.

गु०—बरोबर समजलास. आपल्या पायांखालीं जशी जमीन आहे तशी त्यांच्याही आहे; आपल्या डोक्यावर जसें आकाश आहे तसें त्यांच्याही आहे; ह्यामुळें ते पडावयाचे नाहींत. दुसरें असें आहे कीं, पृथ्वी आपल्या आंसाभोंवताली फिरत आहे, म्हणून सूर्य, ग्रह, व तारे हे उदयास येऊन अस्तास जातात असे दिसतात. दोनप्रहरीं जेव्हां आपल्या डोक्यावर सूर्य येतो, तेव्हां आपल्या खालीं पृथ्वीच्या दुसऱ्या बाजूवर राहणाऱ्यांच्या डोक्यावर तारे येतात; व रात्रीं आपणांस जेव्हां डोक्यावर तारे दिसतात तेव्हां त्यांस त्यांच्या डोक्यावर सूर्य दिसतो. ह्याप्रमाणें वस्तुगत्या त्यांची व आपली स्थिति एक असतां, सांग बरें, त्यांनीं कोणीकडे पडावें.

रा०—पण गुरूजी, आपण वर आहों आणि ते खालीं आहेत, असें आहेना!

गु०—आपलें डोकें जिकडे असतें तिकडे आपण वर असें म्हणतों, आणि जिकडे आपले पाय असतात तिकडे खालीं असें म्हणतों. आपले पाय नेहमीं पृथ्वीकडे असतात, आणि डोकें आकाशाकडे असतें, त्याप्रमाणेंच आपल्या खालच्यांचें असतें. आतां जर जमिनीला आरपार भोंक पाडितां येतें, तर ही गोष्ट तुझ्या प्रत्ययास आली असती.

रा०—मला ही गोष्ट पक्की समजली. आतां मला आणखी एक शंका आहे, ती ही कीं, आकाशांत पृथ्वी अधांत्रीं कशी राहिली आहे? मीं असें ऐकिलें आहे कीं, सूर्य पृथ्वीपेक्षां लक्षावधिपट मोठा आहे, तर तो तिला जोरानें आपणाकडे ओढीत असतां ती त्यावर जाऊन आपटत कां नाहीं?

गु०—पृथ्वी आकाशांत कसकशी फिरते, व ती सूर्यावर जाऊन आपटत कां नाहीं, इत्यादि सर्व गोष्टींविषयीं तुला पुढें कधीं तरी सांगेन. सध्यां एवढी गोष्ट पक्की ध्यानांत ठेव कीं, जरी एखादी गोष्ट क्षुल्लक असली, तरी विचारी पुरूष त्याच क्षुल्लक गोष्टीपासून एखाखी मोठीच गोष्ट काढून घेतो. जसें फळ पडलेलें पाहून सर ऐजकन्यूटनानें गुरूत्वाकर्षणाचा नियम काढिला.

सूर्याभोंवतालच्या पृथ्वीच्या गतीचीं कारणें.

गु०—पृथ्वीवरील सर्व पदार्थ जमिनीवर कां पडतात, ह्याचें कारण तुला मागें एकदा सांगितलें होतें, त्याची तुला आठवण आहे काय?

रा०—होय, गुरूजी, पृथ्वी तीवरील पदार्थांपेक्षां मोठी आहे म्हणून ती आपणाकडे त्यांस ओढिते, म्हणून ते खालीं येतात.

गु०—बरोबर बोललास. सर्व सृष्ट पदार्थांच्या आंगीं असा धर्म आहे कीं, त्यांच्या आंगच्या प्रकृत्यंशांप्रमाणें ते एकमेकांस सर्वदा ओढीत असतात. दुसरें एक असें तुला सांगितलें होतें कीं, सूर्य पृथ्वीहून लक्षावधिपट मोठा आहे, ह्यावरून

पृथ्वी जाऊन त्यावर आदळावी ती कां आदळत नाहीं ? अशी तुला जी शंका त्या वेळीं आली ती बरोबर होती. आतां त्या तुझ्या शंकेचें निवारण करितों. त्वां कधीं गोटींत दोरी ओंवून ती गरगर फिरविली आहे काय?

रा०—पुष्कळ वेळां फिरविली आहे.

गु०—तर तुझ्या दृष्टीस हें पडलें असेलच कीं, ती गोटी नेहमीं दोरी सोडून जायास पाहते.

रा०—खरेंच गुरूजी, एकदां असें झालें कीं, मी अशी दोरी फिरवीत असतां गोटी दोरीपासून सुटून फार लांब जाऊन पडली.

गु०—आतां हेंही तुझ्या ध्यानांत आलें असेल कीं, जोंपर्यंत दोरीपासून गोटी सुटली नव्हती, तोंपर्यंत तुझ्या हाताभोंवती फिरत होती. आतां ह्यावरून सहज समजेल कीं, गोटीच्या आंगीं दोन गति होत्या; एक सरळरेषेंत जाण्याची, म्हणजे दोरीला सोडून जाण्याची, आणि दुसरी हाताकडे येण्याची. दोरीला सोडून जाण्याची जी गोटीची गति तीस मध्योत्सारिणी गति म्हणतात, आणि हाताकडे येण्याच्या तिच्या गतीस मध्याभिगामिनी म्हणतात.

रा०—पण, गोटी दोरीभोंवतीं वर्तुलमार्गानें कां फिरते हें मला बरोबर समजलें नाहीं.

गु०—पदार्थास एका काळींच दोन दिशांकडे प्रेरणा मिळाल्या असतां तो दोहीं दिशांस सोडून त्या दोन्ही दिशांच्या मधून जातो. दोन दिशांकडे प्रेरणा मिळाल्यास पदार्थ कोणत्या दिशेकडे जातो हें तुला नेहमीं पाहण्यांतल्या एक दोन उदाहरणांवरून स्पष्ट करून दाखवितों. आपण जेव्हां गाडींत बसून ती हांकितों तेव्हां तिला एका दिशेस जाण्याची गति असते. आतां ती गाडी जात असतां आपण तींतून बाहेर एखादी वस्तु ठाकिली असतां ती मागें न पडतां गाडी उभी असल्याप्रमाणें गाडीच्या बाजूस पडते. ह्याचें कारण असें आहे कीं, गाडीला एका दिशेस जाण्याची गति असते, आणि जी वस्तु आपण

टाकितों तिच्या आंगीं गाडीच्या दिशेस जाण्याचा वेग असून आपण ज्या दिशेस ती फेंकितों त्या दिशेस जाण्याचीही प्रेरणा तिला मिळाली असते, ह्यामुळें ती वस्तु त्या दोहीं दिशांच्या मधून जाते, म्हणजे त्या दिशांनीं केलेला जो समांतरबाजू चौकोन त्याच्या कर्णरेषेनें जाते. आपण नावेंत बसून दगड नावेंतून फेंकिला, तर तेव्हांही अशीच गोष्ट आपल्या दृष्टीस पडते. आतां ही गोष्ट पृथ्वीच्या गतीस कशी लागू आहे हें तुला सांगतों. ईश्वरानें जेव्हां पृथ्वी उत्पन्न केली तेव्हां सतत सरळ रेषेनें जाण्याची त्यापासून तीस प्रेरणा मिळाली होती. आणि आपण एखादी गोटी भुईसपट फेंकिली, आणि तीस घर्षणापासून तादृश प्रतिबंध न झाला, तर ती जशी बराच वेळ एकसारखी एकाच दिशेनें आणि सरळ मार्गानें जाते, तशी पृथ्वी ही अगदीं घर्षण नसल्यामुळें निरंतर एकाच दिशेनें सरळ मार्गानें जाती; परंतु तुला वर सांगितलेंच आहे कीं, सर्व पदार्थ आपआपल्या प्रकृत्यंशांप्रमाणें परस्परांस ओढीत असतात, ह्यामुळें पृथ्वी जेव्हां ह्या अपार अंतरिक्षांतून जाऊं लागली तेव्हां तिला वाटेंत एक अत्यंत मोठा पदार्थ भेटून तो तिला आपणाकडे ओढूं लागला, त्यामुळें तिच्या आंगीं सांप्रतची गति आली आहे. ज्योतिःशास्त्रावरून आपणांस असें समजतें कीं, हा पदार्थ ज्यास आपण सूर्य अशी संज्ञा दिली आहे तो पृथ्वीपेक्षां प्रकृत्यंशांनीं सुमारें साडेतीन लक्षपट मोठा आहे, व आकारमानानें तेरा लक्षपट मोठा आहे.

रा०—तर एवढ्या मोठ्या पदार्थानें आपणाकडे पृथ्वीस ओढून घेतल्यामुळें पृथ्वी त्यावर जाऊन आपटून तिचे तुकडे व्हावे, ते कां होत नाहींत?

गु०—ह्याचें कारण असें आहे कीं, परमेश्वरानें आपल्या अद्भुत शक्तीनें पृथ्वीला सरळरेषेंत जाण्याविषयीं जी प्रेरणा दिली ती प्रेरणा आणि ज्या जोरानें सूर्य पृथ्वीला आपणाकडे ओढीत असतो तो जोर हीं दोन्ही तंतोतंत आहेत. म्हणजे पृथ्वीची मध्योत्सा-

रिणी गति आणि तिची मध्याभिगामिनी गति समान आहेत. तर पृथ्वीला आतां दोन दिशांकडे प्रेरणा मिळाल्या आहेत, आणि त्या प्रेरणा सम आहेत, तर अर्थातच सिद्ध होतें कीं, ती त्या दोन्ही प्रेरणांनीं केलेला जो समांतरबाजू चौकोन त्याच्या कर्ण-रेषेनें जाईल, व ह्या दोन प्रेरणा प्रतिक्षणीं तिजवर लागू आहेत म्हणून पृथ्वी वर्तुळमार्गानेंच गेली पाहिजे.

रा०—पण भुईसरपट गोळा फेंकला तर तो कांहीं वेळ चालून थांबतो, तशी पृथ्वी कां थांबत नाहीं.

गु०—ह्याचें कारण असें आहे कीं, गोळा चालत असतां त्याला जमिनीपासून घर्षण होतें त्यामुळें त्याच्या आंगीं चालण्याचा जो एकदां वेग दिलेला असतो तो घर्षणामुळें कमी कमी होत जातो, त्यामुळें व नवीन वेग न मिळाल्यामुळें तो गोळा कांहीं काळानें अगदीं थांबतो. पृथ्वीला तसें कांहीं घर्षण होत नाहीं; ती शून्य आकाशांत फिरते, ह्यामुळें ती सतत चालत असते.

रा०—गोटी वर अंतरिक्षांत फेंकली असतां ती खालीं येते आणि थांबते, तर अंतरिक्षांत घर्षण नसतां ती कां खालीं यावी?

गु०—ह्याचें असें एक कारण आहे कीं, ज्या जोरानें गोटी वर फेंकली त्यापेक्षां तिला ओढण्याचा पृथ्वीचा जोर जास्ती असतो, म्हणून ती खालीं येते, दुसरें असें कारण आहे कीं, आपल्या सभोंवतालचा जो अंतरिक्षाचा प्रदेश दिसतो तो कांहीं शून्य नाहीं; त्यांत अत्यंत पातळ व पारदर्शक असा प्रवाही पदार्थ आहे, त्यास आपण वायु असें म्हणतों; म्हणून गोटी वर जाऊं लागली म्हणजे त्या वायूपासून तीस घर्षण होऊन तिचा जाण्याचा वेग कमी कमी होतो. आतां ही गोष्ट तर सर्वांस माहीत आहे कीं, वाऱ्याचा सोसाटा आला म्हणजे तेणेंकरून मोठमोठाले वृक्ष व इमारतीही पडतात; तर ह्यावरून वाऱ्याचें केवढें बळ असावें बरें? आणि हा वारा म्हणजे काय? असा विचार करूं लागल्यास आपणास समजतें कीं, वायु चलित झाला म्हणजे त्यास वारा म्हणतात. तर अर्थातच तुझ्या ध्यानांत येईल कीं, जो पदार्थ

ह्या वायुचक्रांतून जातो त्यास प्रथमतः हा दूर करावा लागतो; ह्यामुळें त्याच्या गमनाचा वेग प्रतिक्षणीं कमी कमी होतो.

रा०—तर हा वायु पलीकडे लोटते वेळेस पृथ्वीचाही वेग कमी व्हावा?

गु०—पृथ्वी शून्य अंतरिक्षांत चालते, त्यामुळें तिला कोणाचाही प्रतिबंध होत नाहीं. आतां पृथ्वी सभोंवतीं जें विस्तृत वायुचक्र आहे, ज्यास वातावरण असें म्हणतात, त्याची उंची सुमारें पंचेचाळीस मैल, म्हणजे साडेबावीस कोस, आहे. पृथ्वी सूर्याभोंवतीं फिरते त्यावेळेस ह्या विस्तृत वायुचक्रास आपणाबरोबर नेते, ती त्यांतून जात नाहीं.

रा०—तर हें वातावरण मेघमंडळावर आहे?

गु०—मेघमंडळ वातावरणांत आहे, व वातावरणाच्या आश्रयानेंच मेघ वर राहतात. वातावरण हें जणूं पृथ्वीचाच एक भाग आहे; ह्यासहवर्तमान पृथ्वी अंतरिक्षांत फिरत आहे. ह्याच रीतीनें ग्रह व कोट्यावधि तारे ईश्वरदत्त भिन्नभिन्न प्रेरणांनीं आकाशांत भ्रमण करीत आहेत.

रा०—तारे सूर्याभोवतीं फिरत नाहींत काय?

गु०—कांहीं तारे सूर्याभोंवतीं फिरतात, त्यांस ग्रह असें म्हणतात. हे सर्व ग्रह सूर्याच्या आकर्षणामुळें पृथ्वीसारखे त्या सभोंवतीं फिरतात. आणि त्या सर्वांच्या समुदायास सूर्यमाला असें म्हणतात.

रा०—चंद्र हा ग्रहांपैकींच नव्हे काय?

गु०—चंद्रास उपग्रह असें म्हणतात, कारण तो साक्षात् सूर्याभोंवता फिरत नाहीं, तर तो पृथ्वीभोंवता फिरतो, आणि पृथ्वी त्याला घेऊन सूर्याभोंवतीं फिरते. आतां पुढें कधीं इतर मुख्य ग्रह, उपग्रह, व अचल तारे, ह्यांच्या गतींविषयीं तुला सांगेन.

सूक्ष्मदर्शक यंत्र.

ह्या यंत्राच्या साह्यानें अतिलहान पदार्थ आपणांस पाहतां येतात, आणि ते नुसत्या डोळ्यांनीं जेवढे दिसतात त्यापेक्षां ह्या यंत्रांतून अतिशयित मोठे दिसतात; असेंच डोळ्यांपासून सहा इंचांच्या

आंत पदार्थ आणिला तर तो नुसत्या डोळ्यांनीं पाहिला असतां अंधक दिसतो; पण ह्या यंत्रानें तो पदार्थ पाहिला तर अंधक न-दिसतां स्पष्ट दिसतो. एका पिंवळट कागदाला सुईनें भोंक पा-डून तो डोळ्यांजवळ आणावा, आणि त्या भोंकांतून डोळ्यांपासून दोन तीन इंचांच्या अंतरावरचा पदार्थ पहावा, म्हणजे तो पदार्थ पहिल्यापेक्षां फार मोठा दिसून स्पष्ट दिसतो. तो पदार्थ डोळ्यांपासून तितक्याच अंतरावर असून कागद मधला काढिला तर दिसेनासा होतो.

सूक्ष्मदर्शक यंत्राचे कांहीं प्रकार आहेत, जसे एकेरी सूक्ष्मद-र्शक यंत्र, दुहेरी सूक्ष्मदर्शक यंत्र, आणि सौरसूक्ष्मदर्शक यंत्र. ए-केरी सूक्ष्मदर्शक यंत्र करण्याचा प्रकार असा, बारीक कांचेच्या कांड्या दिव्यावर धरल्या म्हणजे वितळून त्यांच्या लहान लहान गोळ्या होतात, अथवा कांचेची बारीक भुकटी सुईच्या अग्रास लावून सुई दिव्यावर धरिली म्हणजे त्या भुकटीच्या गोळ्या बनतात. अशा रीतीनें एकेरी सूक्ष्मदर्शक यंत्र तयार करितात. असल्या सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या योगानें बहुत चमत्कारिक सूक्ष्म गोष्टी उघड-कीस आल्या आहेत. कांहीं वर्षांच्या आंत हिऱ्याचीं एकेरी सूक्ष्म-दर्शक यंत्रें करूं लागले आहेत, तीं फार उत्तम असतात. दुहेरी सूक्ष्मदर्शक यंत्रांत निदान दोन भिंगें असतात. त्यांपैकीं एकावर पदार्थाची प्रतिमा पडून ती दुसऱ्या भिंगांतून दृष्टीस पडते. ह्या सूक्ष्मदर्शक यंत्रांतून साक्षात् पदार्थ दिसत नाहीं, तर त्याची प्रतिमा मात्र दिसते. सौरसूक्ष्मदर्शक यंत्रांत दोन भिंगें असतात, तीं भिंगें एका अंधारी कोठडीच्या झरोक्याशीं लावून त्यांजवर किरण पाडून ते अंधारी खोलीच्या समोरासमोरच्या भितीवर, किंवा तेथें एक पडदा लावितात त्यावर, पाडितात, म्हणजे पदार्थाची प्रतिमा दिसते.

सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या योगानें कोट्यावधि अद्भुत चमत्कार दृष्टीस पडतात. ह्या सृष्टींत ईश्वरानें जे अत्यंत सूक्ष्म जंतु उत्पन्न केले आहेत त्यांची शरीररचना पाहण्यास समर्थ असें आपलें चक्षुरिंद्रिय नाहीं, ह्यास्तव कांहीं कृत्रिम बाह्य उपायांपासून अशा सूक्ष्म जंतूंचें

ज्ञान होण्यास जर आपणांस साह्य मिळालें नसतें, तर ज्या गोष्टीं मध्यें ईश्वराचें परम अद्भुत चातुर्य व अगाध शक्ति आतां ह्या यंत्राच्या योगानें दिसून येतात, त्या सर्वांविषयीं आपलें पूर्ण अज्ञान राहिलें असतें, आणि अर्थातच त्यांच्या ज्ञानापासून होणारें जें सुख त्याला आपण मुकलों असतों. जे पदार्थ मानवी दृष्टीस अगोचर ते ह्या यंत्रानें दृश्य होऊन त्यांस इतर स्थूलपदार्थांसारखे आकार असून निरनिराळे भाग आहेत असें आढळतें. मोठ्या शक्तीच्या सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें नासलेल्या पाण्याचा एक थेंब पाहिला असतां त्यांत असंख्यात सजीव जंतु दृष्टीस पडतात. त्यांचे चमत्कारिक आकार, व चलनवलनादिव्यापाराविषयीं त्यांची अत्यंत त्वरा, हीं पाहिलीं असतां आपण अगदीं थक्क होऊन जातों. ह्याप्रमाणेंच ह्या यंत्रानें झाडाच्या सालीस जी बुरशी आली असते, ती पाहिली तर तीमध्यें फळें, फुलें, पानें, डाहळ्या, ह्यांनीं युक्त अशा वृक्षवनस्पतींचें दाट अरण्य दिसतें; त्याप्रमाणेंच पतंगाचे पंख चोळवटले असतां आपल्या हातास जे रजःकण लागतात ते अतिसूक्ष्म पर आहेत, इत्यादि गोष्टींचें ह्या यंत्राच्या साह्यानें मनुष्यास ज्ञान झालें आहे. हें यंत्र नसतें तर ह्या गोष्टींविषयीं अज्ञान राहिलें असतें.

कृत्रिम वस्तूंमध्यें जें कौशल्य आहे व अकृत्रिम वस्तूंमध्यें जें कौशल्य आहे, त्यांच्यामध्यें सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या योगानें जो अनिर्वाच्य भेद दिसतो त्याचीं कांहीं उदाहरणें सांगतों.

तीक्ष्ण वस्त्राची धार सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिली असतां जाड सुरीच्या पाठीइतकी ती जाड दिसून तिच्यावर पुष्कळ खळग्या खांडी दिसतात. तशीच पराकाष्ठेची गुळगुळीत व केंसासारखी बारीक सुई खरबरीत लोखंडाच्या कांबीसारखी दिसते; तथापि ह्या यंत्रांतून मधमाशीची नांगी पाहिली तर तिजवर यत्किंचित् सुद्धां खळगी खांड न दिसतां ती विलक्षण साफ दिसते, व नांगीचें टोंक इतकें सूक्ष्म असतें कीं, तें बरोबर स्पष्ट दिसत नाहीं. अत्यंत बारीक मलमलीचा तुकडा सूक्ष्मदर्शक यंत्रांतून पाहिला असतां तो कांब-

ह्यांची जाळी किंवा ताटी असते तीसारखा दिसतो, आणि ह्यांतील सुतें जाड दोऱ्यांसारखीं दिसतात. तसें कोळिष्टक पाहिलें तर तें साफ तऋतकीत, व सर्व तंतु सारखे असें दिसतें. शाईचा अत्यंत सूक्ष्मबिंदु सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिला तर ओबडधोबड, खांडी पडलेला, असा दिसतो. परंतु किड्यांच्या आंगावरचे व पंखावरचे चित्रविचित्र बिंदु सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिले असतां ते बरोबर वर्तुलाकृति दिसतात. अगदीं उत्तम रीतीनें काढलेल्या तसबिरी सूक्ष्मदर्शक यंत्रांतून पाहिल्या तर त्या काढतेवेळेस कलमाचे जे शिंतोडे उडतात व जाड रेषा येतात त्या नुसत्या डोळ्यांनीं अगदीं दिसत नाहींत, ते शिंतोडे व त्या रेषा भितीला गिलावा करतेवेळेस गंवडी करणीनें जसे मातीचे गोळे भितिवर मारितो त्याप्रमाणें दिसतात, व त्यांमध्यें काढण्याची कांहींच साफी दिसत नाहीं, व रंगही भिकार दिसतात. तसेंच जो पदार्थ उत्कृष्ट रोगण देऊन अगदीं साफ व गुळगुळीत केला असतो तो सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिला, तर त्याला मोठमोठीं टेंगळें आलेलीं दिसतात, व त्यांत मोठाल्या खिंडी दिसतात. आतां वरील उदाहरणांवरून स्पष्ट ध्यानांत येईल कीं, मानवीकृति सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिली तर ती सर्वांशीं न्यून दिसते, त्याच सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें ईश्वरी कृति पाहिली तर तीमध्यें अमर्याद चातुर्य व अगाध शक्ति दिसून येते. ईश्वरी कृतींत दुसरा असा चमत्कार आहे कीं, तीमध्यें अत्यंत क्षुल्लकापासून तों अत्यंत महानापर्यंत परमेश्वराचें विजातीय चातुर्य, उपकार बुद्धि, व अपार शक्ति, हे गुण दिसून येतात. जे कोट्यावधि किडे निरंतर पृथ्वीच्या पाठीवर फिरत असतात ते सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिले तर त्यांच्या निरनिराळ्या अवयवांची ठेवण, त्या अवयवांचीं परस्परांशीं अनुकूलता, व त्यांच्या आंगावरील अनुपमय चित्रविचित्र रंग व वेलबुटी, इत्यादिकांचा फारच चमत्कार वाटतो. हे असे अनुपमेय रंग सृष्टिकर्त्यानें ज्या कलमानें भरिले व नकशी काढिली तें कलम किती सूक्ष्म असलें पाहिजे बरें! मनुष्यांनीं मोठाच श्रम करून व विलक्षण बुद्धि खर्चून केलेल्या अशा ज्या उत्तमोत्तम वस्तु आहेत

त्यांची ईश्वरी कृत्यांशीं तुलना केली असतां त्या इतक्या पोरकट व भिकार दिसतात कीं, त्यांची ईश्वरी कृतीशीं तुलना करणें म्हणजे मुंगीची आणि मोठ्या पर्वताची आकारमानाविषयीं तुलना करणें होय.

लोहचुंबक आणि होकायंत्र.

लोहचुंबक.

अकृत्रिम लोहचुंबक म्हणून लोखंडाच्या जातीचा एक अशोधित धातु आहे. हा धातु पुष्कळ देशांत सांपडतो. ह्याचा रंग लोखंडाच्या रंगासारखा काळा असतो. ह्याचें विशिष्टगुरुत्व चारपासून पांचपर्यंत आहे. ह्याचा आकार कधीं कधीं पैलूदार आढळतो. लोहचुंबकाचे मुख्य गुण हे आहेत. तो लोखंडास व तिख्यास आपल्याकडे आकर्षितो. आणि मोकळा फिरतां येई असा ठेविला असतां ह्याचें एक टोंक उत्तरेकडे आणि दुसरें दक्षिणेकडे नेमानें होतें. ह्या गुणास लोहचुंबकाची ध्रुवोन्मुखता असें म्हणतात. एका लोहचुंबकाचें दक्षिण टोंक दुसऱ्या लोहचुंबकाच्या उत्तर टोंकाजवळ आणिलें तर तीं परस्परांस आकर्षितात. ह्या क्रियेस लोहचुंबकाकर्षण म्हणतात. आणि दोहों लोहचुंबकांचीं उत्तर टोंकें किंवा दक्षिण टोंकें जवळ जवळ आणिलीं तर तीं एकमेकांचें प्रतिसारण करितात. ह्या क्रियेस लोहचुंबकप्रतिसारण म्हणतात.

वर सांगितलें आहे कीं लोहचुंबक मोकळा फिरावयाजोगा ठेविला असतां त्याचें एक टोंक उत्तरेकडे व दुसरें दक्षिणेकडे नेमानें होतें, तरी थेट उत्तरेकडे व थेट दक्षिणेकडे नेहमीं असतें असें नाहीं; कधीं कधीं मात्र असतें. सांप्रतकाळीं उत्तरध्रुवाच्या पश्चिमेकडे सुमारें २४ अंश असतें. दरवर्षास त्याचें उत्तरेकडचें टोंक थेट उत्तरेस अधिक अधिक जात असतें. सन १६६६ ह्या वर्षीं लोहचुंबकाचीं टोंकें थेट उत्तर दक्षिण होतीं, व पुढें सन १९५० ह्या वर्षीं तसें फिरून होईल असें त्याचें धोरण दिसतें.

लोहचुंबकास मोकळें फिरतां येई असें त्यास ठेविलें असतां त्याचीं दोन्ही टोंकें क्षितिजाशीं बरोबर समांतर नसतात. एका टों-

काचा रोख क्षितिजाच्या कांहीं खालीं असतो, व दुसऱ्याचा रोख कांहीं वर असतो, ह्या गोष्टीला लोहचुंबकाचा कल म्हणतात.

हा वर सांगितलेला लोहचुंबकाच्या आंगचा गुण संयोगानें लोखंडांत किंवा तिऱ्यांत येतो. जो गुण कांहीं लोखंडांत किंवा तिऱ्यांत आला तो गुण आपासूनही दुसऱ्या लोखंडास किंवा तिऱ्यास लागतो; अशी परंपरा पाहिजे तितकी लांब चालते.

लोहचुंबकाकर्षणाची शक्ति गुरुत्वाकर्षणाच्या मानानें अंतराच्या वर्गाप्रमाणें कमी होते. म्हणजे दुप्पट अंतरावर पहिल्या शक्तीचा चतुर्थांश, व चौपट अंतरावर षोडशांश, ह्याप्रमाणें पुढेही.

उष्णतेच्या योगानें लोहचुंबकाची आकर्षणशक्ति कमी होते. आणि पराकाष्ठेची उष्णता झाली तर ती अगदीं नाहींशी होते.

होकायंत्र.

होकायंत्र म्हणून समुद्रांत दिशा पाहून गलबतें चालविण्याकरितां एक यंत्र करीत असतात. त्याची कृति अशी असते. सहा इंच व्यासाचा एक जाड कागदाचा वर्तुलाकार तुकडा घेऊन त्याचे परिघावर बत्तीस समभाग पाडितात. आणि मध्यबिंदूपासून परिघापर्यंत रेघा ओढितात. त्यांत पूर्व पश्चिम अशी एक रेषा, आणि उत्तर दक्षिण अशी एक रेषा, अशा दोन रेषांच्या शेवटांस पू. प. उ. द. अशा खुणा करितात, आणि दुसऱ्या रेषांस उपदिशांच्या खुणा करितात. असा रेखाटलेला कागद लोहचुंबकाच्या एका काडीवर ठेवितात. ती काडी दक्षिणोत्तर रेषेच्या अनुरोधानें त्यास चिकटवितात, म्हणजे तिचें उत्तर टोंक उ. ह्या अक्षराकडे आणि दक्षिण टोंक द. ह्या अक्षराकडे करितात. मग ह्या काडीसुद्धां तो कागद एका शंकूवर मोकळा फिरे असा ठेवितात. आणि गलबत कोणीकडेही कललें किंवा त्यानें झोंके खाले तरी तो कागद क्षितिजाशीं सर्वदां समांतर राहील अशी त्याची योजना करितात. मग हें सगळें एका पेटींत ठेवितात, आणि पेटीच्या तोंडास भिंग लाविताततीं वारा येऊन कागद न हाले. मग अमुक दि-

शेस गलबत चालावयाचें असेल तेव्हां सुकाणानें इतकें केलें पाहिजे कीं, त्यानें आपली दृष्टि त्या कागदावर लावावी, आणि तो कागद दिशा दाखवील त्याप्रमाणें सुकाणूं फिरवून गलबत त्या दिशेस चालवावें. लोहचुंबक मोकळा फिरता असला तर त्याचीं टोंकें दक्षिणोत्तर होतात, हा जो त्याचा गुण तो दर्यावर्दी लोकांस फार उपयोगाचा आहे. कां तर ह्याच्या योगानें अफाट समुद्रांत पाहिजे त्या दिशेकडे त्यांस रात्रीस व दिवसास गलबतें चालवितां येतात. ह्या लोहचुंबकाचा गुण दर्यावर्दी लोकांस जोंपर्यंत समजला नव्हता तोंपर्यंत ते किनारा सोडून लांब जाण्यास फार भीत असत. ह्यामुळें लहानशा समुद्रांतील बेटें शेंकडो वर्षेपर्यंत ठाऊक झालीं नाहींत, आणि जलपर्यटनाचा कारखानाही अगदीं तुटपुंजीचा असे.

होकायंत्र.

पाठ २.

होकायंत्राची कल्पना इताली देशांतील फ्लावियोजिओया ह्या नांवाच्या कोणी मनुष्यानें सुमारें सन १३०२ ह्या वर्षीं काढिली, असें बहुत लोकांचें म्हणणें आहे; आणि इताली देशांतील लोक त्याचा पक्ष धरून आग्रहपूर्वक त्याचें प्रतिपादन करितात. दुसरे कितीएक लोक तशाच आग्रहानें म्हणतात कीं, वेनिस नामें शहर येथील राहणारा मार्कस पालस म्हणून कोणी मनुष्य होता तो चीन देशांत जाऊन सन १२९० ह्या वर्षीं ही कल्पना घेऊन परत आला. युरोपखंडांतल्या सर्व देशांतील लोक होकायंत्राची उत्तर दिशा समजण्याकरितां त्या दिशेस फल्यूअरदिलीस नामें फूल काढितात. तें फूल फ्रान्स देशांत प्रसिद्ध आहे, व हें नांवही फ्रेंच भाषेतील आहे, म्हणून ह्या यंत्राची कल्पना काढिल्याची प्रतिष्ठा आम्हांस असावी, असें फ्रेंच लोक म्हणतात. तसेंच कितीएक देशांतील लोक ह्या यंत्रास कंपास असें म्हणतात. हा शब्द इंग्लिश भाषेतील आहे, ह्यावरून इंग्लिश लोक म्हणतात कीं, ह्या यंत्राची कल्पना

काढिल्याची प्रतिष्ठा आम्हांस असावी. फ्रेंचांचें म्हणणें व इंग्लिशांचें म्हणणें पाहिलें असतां दोहोंची योग्यता सारखीच आहे. ह्या यंत्राची कल्पना काढणारे कोणी कां असेनात, आणि हें यंत्र प्रथम निर्माण झालें तो काळ कोणताही कां असेना, परंतु पुस्तक छापण्याची युक्ति निघाल्याचे पूर्वी थोड्या वर्षांत, म्हणजे इ. स. १४२० ह्या मागें, युरोपांतील नाविक लोक हें यंत्र वापरित होते असें कांहीं दिसत नाहीं. ह्या यंत्राची कल्पना निघाल्यामुळें पृथ्वीच्या पाठीवरील बहुतकरून सर्व देशांतील समुद्रकिनाऱ्यांचे प्रांतांचा शोध झाला आहे, व एकामेकांपासून फारच दूरच्या अंतरावर राहणारे जे लोक त्यांचें परस्परांकडे नेमाचें जाणें येणें ह्यांचा परिपाठ पडला आहे. पृथ्वीवर मनुष्यांच्या निरनिराळ्या मोठाल्या जाती आहेत, त्या बहुतेक जातींच्या अवस्थेचा ठरावही बहुतकरून ह्या यंत्रानें वाढलेल्या नौकाविद्येनें झाला आहे. पहा, विद्या, कला ह्यांविषयीं चीन देशांतील लोकांची सतत बाल्यावस्थाच आहे, ह्याचें मुख्य कारण हें नव्हे काय कीं, त्यांस नौकाविद्या चांगली माहीत नाहीं! दुसऱ्या पक्षीं तर जपानचे लोक आणि मलायाचे लोक ह्यांच्या आंगीं पौरूष व साहसकर्मबुद्धि हे गुण आशिया खंडांतील इतर लोकांपेक्षा अधिक आहेत. तर ते गुण ज्याकाळीं त्यांचीं गलबतें पूर्वदिशेकडील महासागरांत जिकडे तिकडे फिरत होतीं त्याकाळीं त्यांच्या आंगीं आले. त्या महासागरांत सांप्रतकाळीं त्या लोकांच्या वसाहती चोहींकडे झाल्या आहेत. आफ्रिकेंतील लोकांची अज्ञानाची जी पहिली दशा तीच अझून कां राहिली! तर ते समुद्रापासून दूर राहतात, त्यांच्या देशांत खाड्या व उपसागर नाहात, व तेथें गलबतें चालत नाहींत, ह्याखेरीज दुसरें काय कारण असावयाचें! युरोपखंडांतील लोकांचा जो सर्वांत वरचढपणा झाला तो कशानें झाला! तर त्यांस नाविक विद्या माहीत आहे, व त्यांचे देश गलबतें चालण्यास लायक आहेत, ह्याशिवाय दुसरें कोणतें कारण असावयाचें! लोहचुंबक व होकायंत्र हीं प्रसिद्धींत आल्या दिवसापासून युरोपांतील जहाजें नवीन महाद्वीपाच्या किनाऱ्यास जाऊन लागलीं नाहींत काय! आणि तेथें नवें

युरोपखंड उत्पन्न झालें नाहीं काय ! आणि प्राचीनकाळीं जसा भूमध्य समुद्र सुशिक्षित लोकांचा राजमार्ग व हमरस्ता झाला होता तसा सांप्रतकाळीं अत्लांतिक महासागर झाला नाहीं काय ! विद्या, कला, कौशल्यें ह्यांच्या वृद्धीचा अवधि अझून लांब राहिला आहे. आपण जे चमत्कार पाहिले त्यांस मागें टाकणारे चमत्कार कदाचित् पुढें होतील. फिनिशियांतील नावाडी व ग्रिसांतील नावाडी ह्यांस फार मोठा अफाट वाटे असा जो अत्लांतिकमहासागर ह्याचे किनारे हे आपल्या शोधाच्या सीमा असें युरोपियन लोकांनीं मानून घेतले नाहींत. हिंदीमहासागर, पासिफिक्महासागर ह्या नांवांनीं प्रसिद्ध होऊन एका ध्रुवापासून दुसऱ्या ध्रुवापर्यंत पसरला आहे असा जो हा मोठा समुद्र त्याशीं तो अत्लांतिकमहासागर मिळवून पाहिला असतां केवळ त्या समुद्राचा फांटा दिसतो. ह्या जलमय गोलार्धांचें अतिक्रमण अमेरिकेंतील नावाडी करून चुकले आहेत. आशियेच्या आग्नेयीस असंख्य बेटें आहेत, जीं सर्व मिळून पृथ्वीचें पांचवें खंड म्हणतां येईल, त्या बेटांमध्यें ब्रितिश लोकांनीं इतक्यांत जाऊन वसाहत केली आहे. आणि भूमंडळावर सर्वांपेक्षां सुखाचा असा जो आस्त्रालिया देश त्या देशांत, फार वर्षे गेलीं नाहींत इतक्यांत विद्या, कला, कौशल्यें ह्यांचा सुळस होईल असा संभव आहे. ज्या विद्याप्रदीपानें व ज्या धर्मप्रदीपानें युरोपखंड प्रकाशित झालें आहे ते प्रदीप कोणी दुसरा नवा कादमस* ह्यानें तिकडे न्यावे व आपली विद्या घेऊन ताहिती बेटांत किंवा पिलू बेटांत वसाहत करून नवा ग्रीस देश लोकांनीं करावा. मग जेथें केवळ मसाल्यांचीं झाडें हल्लीं दिसतात असे जे रानमाळ ते नगरांनीं व राजमंदिरांनीं आच्छादित होतील; व ज्या बंदरांवर हल्लीं ताडामाडांच्या बनांची सावली पडते त्यांमध्यें गलबतांच्या डोलकांठ्यांचीं बनें उभारतील; आणि ज्यांस अझून खाणकऱ्यांनीं हात लाविला नाहीं अशा डोंगरांच्या पोटांतून सोनें व संगमरवरी दगड निघतील; व नव्या राज-

* ज्यानें विद्या, कला, कौशल्यें हीं युरोपांत पहिल्यानें आणिलीं त्याचें नांव कादमस होतें, तो ग्रीस देशांतला मनुष्य होता.

धान्यांच्या भूषणांसाठीं समुद्राच्या तळापासून पोंवळीं व मोतीं लोक काढतील.

बुडी मारण्याची घांट.

बुडी मारण्याची घांट हें एक यंत्र आहे, त्यांत वायु भरून मनुष्य आंत बसून खोल पाण्यांत बुडी मारून जातें, आणि आंतील वायु नाहींसा होईपर्यंत तेथें राहतें.

हें यंत्र कोणत्या नियमांच्या आधारावरून करितात हें पाहण्याची इच्छा असली, तर कांचेचें पंचपात्र घेऊन तें उपडें करून पाण्यांत बुडवावें, म्हणजे त्या पंचपात्राच्या तोंडांत थोडेंच पाणी शिरलें असें दृष्टीस पडेल. हें आणखी स्पष्ट लक्षांत येण्याकरितां असें करावें कीं, लांकडी बुचाचा तुकडा पाण्याच्या पृष्ठावर ठेवून त्याजवर कांचेचें पंचपात्र पालथें घालून तें खालीं बुडवावें; मग तो बूच पुष्कळ खोल जरी गेला, तरी त्याची वरली बाजू भिजली नाहीं असें दिसेल. त्याचें कारण हें आहे कीं, पंचपात्रांत जो वायु होता त्यानें पाण्याचा प्रवेश होऊं दिला नाहीं. तरी वायु संकोच्य आहे म्हणून पाण्याच्या दाबानें त्याचा थोडासा संकोच झाल्यामुळें पाण्याचा थोडासा मात्र प्रवेश झाला.

ह्या यंत्राची कल्पना प्राचीनकाळच्या लोकांस कांहींशी माहीत होती असें इतिहासावरून समजतें, तरी प्रसिद्धीस आलें असें जें बुडण्याचें पहिलें यंत्र तें हालेसाहेबानें केलें. त्यांस सुमारें दोनशें वर्षें झालीं. त्यानें जें यंत्र केलें तें घांटेच्या आकाराचें होतें, म्हणून बुडी मारण्याची घांट असें नांव पडलें. ह्या घांटेचें वरचें लहान आंग बंद होतें, आणि खालचें पसरट आंग उघडें होतें. आणि तें यंत्र त्यानें असें लटकाविलें कीं, यंत्रांत वायु भरलेला असून त्याची खालची कड क्षितिजाशीं समांतर होऊन पाण्याच्या पृष्ठावर एकदम सारखी बसावी. पुढें इसवी सन १७८८ ह्या वर्षीं स्मीतन म्हणून कोणी मोठा कारागीर होता त्यानें एक पाण्यांत बुडण्याचें यंत्र केलें. तें साडेचार फूट लांब, साडेचार फूट उंच, आणि तीन फूट रुंद

अशी चौकोनी लोखंडी पेटी केली. तींत दोन मनुष्यें बसून काम करण्याजोगी जागा होती. त्या पेटीला प्रक्षेपक बंबाच्या योगानें स्वच्छ हवेची पुरवणी होत असे.

हालेसाहेबानें जी बुडण्याची घांट केली होती तिला स्वच्छ वायु पुरविण्याची रीत निराळी होती. ती अशी कीं, वरून कोणी एकानें पिंप खालीं सोडावें, तें दोरीच्या योगानें घांटेखालीं आणून पाण्याच्या वर उघडावें, म्हणजे त्यांतील स्वच्छ वायु त्या मनुष्यांस मिळे. ह्या रीतीला खटपट फार, म्हणून ती रीत सोडून प्रक्षेपक बंब आणि कातड्याची नळी ह्यांच्या योगानें यंत्रांतील मनुष्यांस स्वच्छ वायूचा पुरावा करण्याची युक्ति काढिली. इंग्लंद देशांत शीरनेस ह्या गांवीं सरकारचा मोठा कारखाना आहे तेथें पाण्यांत बुडण्याचें एक मोठें यंत्र आहे. त्या यंत्रास स्वच्छ हवा पुरविण्याची युक्ति तशीच केलेली आहे. ह्या यंत्राच्या करवेल तितका जवळ लांकडांचा एक ताफा ठेविलेला असतो, त्याजवर हवेचा बंब ठेविलेला असतो, आणि त्या बंबाला कातड्याची नळी जोडलेली असते. त्या बंबापासून नळीच्या वाटे स्वच्छ हवा यंत्रांत पोहोंचत असते. ह्या बंबाची कृति अशी आहे. एक मोठ्या घेराचा आखूड नळ असतो, त्यांत एक दट्टया असतो, जो तरफेच्या योगानें खालीं वर करितात. ह्या दट्टयाला चक्राकार सहा भोंकें आहेत, ह्यांस तांब्याच्या घरांत बसविलेले कातड्याचे पडदे आहेत. दट्टया वर केला म्हणजे वारा आंत जावा म्हणून हे पडदे उघडतात, आणि दट्टया खालीं केला म्हणजे यंत्रांत गेलेला वायु परत न यावा म्हणून ते पडदे लागतात. त्या नळीच्या तोंडास एक पडदा आहे तो दट्टया वर केला म्हणजे लागतो, आणि खालीं केला म्हणजे उघडतो. ह्या रीतीनें त्या यंत्रांत स्वच्छ वायूची पुरवणूक करितां येते, आणि इजा न होतां कितीएक तासपर्यंत कामकरी लोकांस पाण्याच्या तळीं राहवतें.

ह्या यंत्रांत बसून जे लोक पाण्याच्या तळीं जातात त्यांस पहिल्यानें छातींत व कानांत कांहींशी वेदना होते, आणि श्वासोच्छ्वास

करण्यास कठीण पडतें. ह्या कारणामुळें व दुसऱ्या कितीएक कारणांमुळें हें यंत्र पाण्यांत फार हळू सोडावें लागतें. आपलें आंग कांहीं वेळ पाण्यांत रहावयाचें म्हणून कामकरी लोक आपले आंगावर उबेचे कपडे पुष्कळ घेतात, आणि पायांत कातड्याचे लांब लांब जोडे घालितात, आणि कानांत कापसाचे बोळे बसवितात. वारंवार ह्या यंत्रांत बसून पाण्याच्या तळीं जावें आणि तेथें फार वेळ राहावें हें कृत्य प्रकृतीस अपकारक आहे, असें लोक समजतात; तरी ह्यापासून अमुकच रोग होतो ह्याचा निश्चय अद्यून वैद्यांनीं केला नाहीं; कारण ह्या यंत्राचा तितका प्रचार नाहीं.

द्रव्यानें भरलेलीं गलबतें समुद्रांत बुडालीं असतां तें द्रव्य कादून वर आणण्याकडे ह्या यंत्राचा उपयोग करितात. सन १७८२ ह्या वर्षीं रायल जार्ज ह्या नांवाचें मोठें लढाऊ गलबत इंग्लंदांत प्लिमथ ह्या नांवाच्या बंदर गांवाजवळ समुद्रांत बुडालें होतें. त्या गलबताचा शोध करण्याकरितां सन १८१७ च्या मे महिन्यांत कोणी पाण्यांत बुडण्याचे यंत्रांत बसून जाऊन त्याचा शोध लावून आला. आणि त्यानंतर त्या गलबतांतील पुष्कळ द्रव्य व दुसरें कांहीं सामान ह्या यंत्राच्या साहाय्यानें जाऊन लोकांनीं कादून आणिलें. आतां युरोपखंडांत पाण्याखालीं कोठें पूल बांधावयाचा असला, किंवा पाया घालावयाचा असला, तर पहिल्यानें ह्या यंत्राच्या योगानें तेथील स्थलाची पाहणी करितात.

प्रवाही पदार्थांच्या यांत्रिक धर्मांविषयीं.

प्रवाही पदार्थांच्या यांत्रिक धर्मांविषयींची विद्या तीस हयद्रोस्तातिक्स, म्हणजे जलस्थितिविद्या, असें म्हणतात.

प्रवाही पदार्थांचे सुसंकोच्य आणि दुःसंकोच्य असे दोन प्रकार आहेत. सुसंकोच्य प्रवाही पदार्थांत वातावरण, वाफ, आणि अनेक प्रकारचे दुसरे वायुरूपी पदार्थ, ज्याचें ज्ञान आपणांस रसायन शास्त्रावरून होतें, ते असतात. दुःसंकोच्य पदार्थांत पाणी, दूध,

इत्यादि रसरूपी पदार्थ असतात. आतां प्रथमतः आपण दुःसंकोच्य प्रवाही पदार्थांच्या यांत्रिक धर्मांविषयीं विचार करूं.

पाणी इत्यादि रसरूपी पदार्थ फारच दाबिले तरी दाबण्याच्या पूर्वी ते जितका प्रदेश व्यापितात तितकाच दाबल्यावरही ते व्यापितात. ह्याचें कारण असें आहे कीं, दुःसंकोच्य प्रवाही पदार्थांचे परमाणु निरंतर परस्परांचें प्रतिसारण करीत असतात, ह्यामुळें ते एखाद्या यंत्रांत दाबून टाकिले तरी संकुचित न होतां ह्या यंत्राला जीं रंध्रें असतात त्यांतून बाहेर पडतात. इताली देशांतील फ्लारेन्सनामक शहरांत पुष्कळ वर्षांपूर्वी कांहीं एक कृति करून ह्या गोष्टीची प्रतीति कोणीं पाहिली होती. ती कृति येणेंप्रमाणें.— त्यानें पहिल्यानें एक सोन्याचा पोकळ गोळा पाण्यानें भरिला; आणि नंतर त्याचें तोंड बंद करून तो मोठ्या जोरानें दाबिला, तेव्हां त्या गोळ्यांतील पाणी संकोच न पावतां गोळ्याच्या रंध्रांतून बाहेर पडून तो गोळा पाण्यानें अगदीं भिजल्यासारखा झाला. ह्या प्रसिद्ध कृतीवरून वर सांगितलेली गोष्ट सिद्ध होते. तथापि फार अर्वाचीनकाळच्या कृतीवरून असें समजतें कीं, लोखंडाचें जाड व भक्कम भांडें घेऊन त्यांत पाणी घालून अतिशयित जोरानें दाबिलें तर तें संकोच पावतें.

घन पदार्थांच्या परमाणूंच्या मध्यें मध्यें जशीं अंतरें असतात तशीं प्रवाही पदार्थांच्या परमाणूंच्याही मध्यें मध्यें असतात; परंतु तीं इतकीं सूक्ष्म असतात कीं, कोणत्याही सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें दिसत नाहींत. तथापि कांहीं गोष्टींवरून तीं असतात असें सिद्ध होतें. एक पेला पाण्यानें कांठोकांठ भरून त्यांत साखर टाकावी, म्हणजे ती साखर विरघळून आंत राहून, पाणी बाहेर पडत नाहीं. तर ह्याचें कारण असें दिसतें कीं, पाण्याच्या परमाणूंच्या मध्यें मध्यें जीं अंतरें असतात त्यांत साखरेचे परमाणु शिरून राहतात; म्हणजे एकटे पाण्यानें जी जागा व्यापिली होती तीच पाणी व साखर मिळून व्यापितात, म्हणून पाणी बाहेर सांडत नाहीं. परंतु साखर जास्ती घेतली तर पाणी बाहेर सांडतें. ह्याचें कारण असें दिसतें

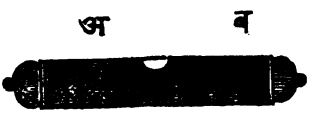
कीं, साखरेच्या परमाणूंनीं पाण्याच्या परमाणूंतील अंतरें व्यापून टाकिल्यावर जे परमाणु उरतात ते पाण्याच्या तळाशीं बसतात; ह्यामुळें पाण्याला जागा पुरती न सांपडून तें पेल्याबाहेर जातें. ह्याचप्रमाणें पाण्यानें भरलेल्या पेल्यांत मद्याचा अर्क बेतानें ओतिला, तर पाण्याच्या परमाणूंच्या मधलीं अंतरें त्या अर्काचे परमाणु व्यापितात, आणि पाणी जसेंचें तसेंच राहतें, म्हणजे वर येत नाहीं.

गुरुत्वाकर्षणाचा व्यापार पदार्थांवर कसकसा चालतो हें घन पदार्थांपेक्षां प्रवाही पदार्थांपासून चांगलें लक्षांत येतें. घन पदार्थांत स्नेहाकर्षणाचा जोर विशेष असतो, ह्यामुळें तो गुरुत्वाकर्षणाचें तादृश चालूं देत नाहीं. ह्यास उदारहण, मेजाच्या पायांतील परमाणूंत स्नेहाकर्षण अतिशयित असतें, म्हणून ते पाय मेजाला तोलून धरितात. जर कांहीं उपायांनीं त्या परमाणूंतील स्नेहाकर्षण अगदीं नाहींसें केलें, तर त्या पायांच्यानें मेजाला तोलून धरवणार नाहीं, कारण त्या परमाणूंतील स्नेहाकर्षण नाहींसें झाल्यामुळें प्रत्येक परमाणु निराळा होऊन पृथ्वीकडे आकर्षिला जाईल.

प्रवाही पदार्थांत स्नेहाकर्षण कमी असल्यामुळें त्यांस कांहीं आकार देतां येत नाहींत, किंवा त्यांचे आपणास ढीगही घालितां येत नाहींत. आतां ही गोष्ट खरी आहे कीं, वारा सुटला म्हणजे पाण्यावर लाटा उठतात, तथापि गुरुत्वाकर्षणानें तत्काळ त्या नाहींतशा होऊन पाणी आपली पहिली स्थिति पावतें. प्रवाही पदार्थांच्या पृष्ठभागाचा प्रत्येक परमाणु जिकडे गुरुत्वाकर्षणाचा कल होतो, म्हणजे पृथ्वीचा मध्यबिंदु, तेथपासून सारख्या अंतरावर असतो; म्हणून जसा पृथ्वीचा गोल आकार आहे तसा सर्व प्रवाही पदार्थांच्या पृष्ठभागांस बाहेरच्या आंगून गोल आकार असलाच पाहिजे. हा गोल आकार महासागरादि महान् जलसमूहामध्यें मात्र दृग्गोचर होतो. अल्प जलाशयाच्या पृष्ठभागास यद्यपि गोल आकृति असते तथापि ती फार सूक्ष्म असते, म्हणून त्याचा पृष्ठभाग सपाट दिसतो.

प्रवाही पदार्थांच्या परमाणूंमध्यें स्नेहाकर्षण नसतें, म्हणून प्रत्येक

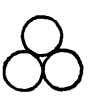
परमाणु स्वतंत्रपणें पृथ्वीच्या मध्यबिंदूकडे जाऊं लागतो, ह्यामुळें पृष्ठभागाशीं सर्व प्रवाही पदार्थ नेहमीं पातळी राखितात. जर कांहीं कारणानें एखादा परमाणु इतर परमाणूंपेक्षां उच्चस्थानावर गेला, तर तो लागलाच खालीं ओढिला जाऊन इतर परमाणूंच्या पातळीस येतो. दुसरें असें आहे कीं, प्रवाही पदार्थास ईषन्मात्र दाब दिला असतां त्याचे परमाणु एकीकडे सरतात, ह्यामुळें तो उच्चस्थानीं गेलेला परमाणु आपल्या भारानें पृष्ठभागास भेदून त्या प्रवाही पदार्थांशीं मिळून जाईल. आतां ही वर सांगितलेली गोष्ट जे प्रवाही पदार्थ समघनतेचे असतात त्यांसच लागू आहे. एक हलका प्रवाही पदार्थ व एक जड प्रवाही पहार्थ ह्यांचें मिश्रण केलें असतां हलका प्रवाही पदार्थ जड प्रवाही पदार्थावर तरंगून राहतो. तेल आणि पाणी ह्यांचें मिश्रण केलें असतां तेल हलकें म्हणून वर राहतें, व पाणी जड म्हणून खालीं जातें. वायु सर्व प्रवाही पदार्थांपेक्षां हलका आहे, म्हणून तो खालीं न राहतां नेहमीं त्यासर्वांच्या पृष्ठभागावर येतो. प्रवाही पदार्थांचे परमाणु पातळी कशी राखितात हें दाखविण्यासाठीं एक यंत्र केलें असतें, त्यास लेवल (क्षितिजाशीं समांतर पातळी) असें म्हणतात. लेवल म्हणजे एक नळी असते (अ. ब.) तींत कांहीं प्रवाही पदार्थ घालून कांहीं वायूचा बुडबुडा राखितात, आणि नळीचीं दोन्ही तोंडें बंद करितात. जेव्हां



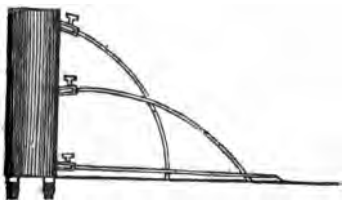
नळी क्षितिजाशीं बरोबर समांतर नसते, म्हणजे एक तोंड किंचित् उचललेलें असतें, व एक खालीं असतें, तेव्हां प्रवाही पदार्थ वायूपेक्षां जड म्हणून नळीच्या खालच्या तोंडाशीं जाऊन बसतो, आणि वायूचा बुडबुडा वर जातो. जेव्हां नळी क्षितिजाशीं बराबर समांतर असते तेव्हां मात्र वायु नळीच्या मध्यभागीं राहतो. ह्यामुळें कोणत्याही स्थलाची क्षितिजाशीं समांतर पातळी पाहणें झाल्यास, लेवल त्या स्थलावर ठेवून नळींतील वायु तिच्या मधोमध राहिला, तर त्या स्थलाची पातळी क्षितिजाशीं समांतर आहे असें समजावें.

अप्रवाही घन पदार्थांच्या परमाणूंमध्यें स्नेहाकर्षण अत्यंत असतें, ह्यामुळें त्यांतील सर्व परमाणूंचा मिळून एकदम भार पडतो. म्हणजे तो पदार्थाचा पदार्थ एकदम पृथ्वीकडे ओढिला जातो, तसें प्रवाही पदार्थांच्या परमाणूंचें घडत नाहीं; कारण ह्यांत स्नेहाकर्षण नसल्यामुळें प्रत्येक परमाणु निरनिराळा ओढिला जातो. ह्याकरितां अप्रवाही घनपदार्थाला लोटण्यास जितका जोर लागतो त्यापेक्षां प्रवाही पदार्थास लोटण्यास फार कमी जोर लागतो. प्रवाही पदार्थाच्या परमाणूंमध्यें स्नेहाकर्षण नसतें, व ते एकमेकांस वरून, खालून, बाजूंनीं सर्व दिशांकडून दाबितात. ह्या त्यांच्या सर्व दिशांकडे सारख्या दाबामुळें प्रवाही पदार्थांतील हरएक परमाणु स्थिर राहतो. जर तो पदार्थ कोणीं खळबळविला तर त्या स्थिर स्थितीचा भंग होतो, परंतु ती पहिली स्थिति मिळविण्यास तो पदार्थ झटत असतो.

जर प्रवाही पदार्थाच्या परमाणूंचा बाजूकडे दाब नसता, तर भरलेल्या भांड्याच्या बाजूस भोंक पाडिलें तरी त्यांतून तो पदार्थ बाहेर पडताना. भांड्यांत वाळू भरून त्यास भोंक पाडिलें तरी भोंकावाटे वाळू बाहेर येत नाहीं; कारण तिच्या परमाणूंचा बाजूंवर दाब नसतो, असला तरी थोडाच असतो, ह्यांचा दाब खालींच असतो. जर प्रवाही पदार्थाचे परमाणु तंतोतंत एकमेकांवर रचलेले असले, तर वरच्या परमाणूंचा खालच्यावर लंब रेषेंत दाब पडता, आणि त्यामुळें त्याचा बाजूवर दाब न पडता. परंतु प्रवाही पदार्थांच्या परमाणूंमध्यें असें नेहमीं होत असतें कीं, एक वरचा परमाणु खालच्या दोन परमाणूंच्या मधून खालीं जाऊं पाहतो, ह्यामुळें त्यांच्या बाजूंवर त्याचा दाब पडतो; जसें लांकूड फोडिते वेळेस पाचर ठोकिली असतां लांकडाच्या परमाणूंच्या बाजूंवर तिचा दाब पडून ते बाजूस सरकतात. दोन्ही गोष्टींचें कारण एकच आहे. ह्यावरून हें सिद्ध होतें कीं, प्रवाही पदार्थाचे वरचे परमाणु खालच्यांस दाबितात, ह्यामुळें त्यांचा बाजूंवर दाब उत्पन्न होतो. तर ह्यावरून उघडच आहे कीं, जसजसें भांड्याच्या बा-

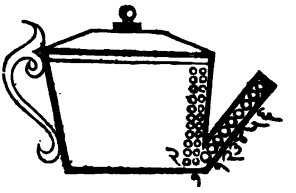


जूस खालीं भोंक पाडावें तसतसें वरच्या प्रवाही पदार्थाचें वजन जास्ती होऊन खालच्या भागावर त्याचा भार जास्ती पडेल, आणि भोंकावाटे बाहेर पडण्याचा त्या प्रवाही पदार्थाचा वेग जास्ती होईल. खालीं काढिलेल्या आकृतींत दाखविलें आहे कीं, भांड्याच्या जसजशा निरनिराळ्या उंचीवरून पाणी सोडावें, तसतसा पाण्याचा बाहेर जाण्याचा वेग निरनिराळा असतो. म्हणजे जसें जसें भांड्याला खालीं खालीं भोंक पाडून त्यांतून पाणी सोडून द्यावें, तसा तसा त्याचा वेग जास्ती असतो. आतां हा बाजूवर जो दाब असतो त्यास परमाणूंचा खालचेकडे दाब कारण होय, म्हणून सांगितलें; तो नेहमीं उंचीच्या प्रमाणानें असतो, त्यांत रुंदीचा कांहीं संबंध नसतो. त्याकरितां उंची जर तीच असली तर अरुंद भांडें व रुंद भांडें हीं सारखींच. त्याचें कारण हेंच आहे कीं, सर्व परमाणु निरनिराळे असल्यामुळें भोकाजवळच्या परमाणूंच्या डोक्यांवर लंब रेषनें परमाणुंची माळ असते तिचा मात्र भार त्याजवर पडतो; म्हणून भांड्याची रुंदी कितीही असली तरी पाण्याचा बाहेर पडण्याचा वेग कमजास्त होत नाहीं.



आपणांस नेहमीं असें दृष्टीस पडतें कीं, प्रवाही पदार्थ वरच्याकडेही दाबितात; तर ही गोष्ट गुरुत्वाकर्षणाला विरुद्ध दिसते; तथापि किंचित् विचार केला तर दिसून येईल कीं, प्रवाही पदार्थाचे परमाणु स्वतंत्रपणें खालीं दाबीत असतात, त्यामुळेंच त्यांच्या आंगीं वर दाबण्याची शक्ति आली आहे. त्यास उदाहरण, जेव्हां आपण झारींत पाणी ओतितों तेव्हां तें पाणी तोटींत शिरतें, आणि तोटींतील पाण्याची व झारींतील पाण्याची पातळी एक होते. कारण वरच्या परमाणूंचा खालच्या परमाणूंवर दाब पडला म्हणजे खालीं वाट सांपडल्यास ते खालीं जातील, परंतु खालीं जागा नसते

म्हणून ते आपली दिशा फिरवून तोटींत शिरतात. पाण्याचे परमाणु वर कसेकसे चढतात हें पुढील आकृतींत दाखविलें आहे.



ही झारी पाण्यानें भरलेली आहे. हा तळचा परमाणु त्याच्या पातळीच्या झारींतील २ ह्या परमाणूनें लोटिला म्हणजे तो परमाणु तोटींतील पहिला परमाणु होतो ; मग पुन्हा त्याच्या जागेवर आलेला परमाणु पूर्ववत् दाबिला म्हणजे तोटींत जाऊन तो पहिला होतो आणि तोटींतील दोहोंच्या जाग्यावर जातो. अशा रीतीनें चढत दोहोंकडचे परमाणु एका पातळीस येतात.

वायूच्या यांत्रिक धर्मांविषयीं.

आतां प्रवाही पदार्थाच्या दुसऱ्या प्रकाराविषयीं विचार करूं. त्या प्रकारास वायुरूपी किंवा सुसंकोच्य प्रवाही पदार्थ असें म्हणतात. ह्या वायुरूपी पदार्थांत ज्या वायूमध्यें आपण श्वासोच्छ्वास करितों, आणि जो पृथ्वीस वेष्टून आहे, आणि ज्यास वातावरण असें ही म्हणतात, तो मुख्य होय. सुसंकोच्य प्रवाही पदार्थांत अनेक प्रकार आहेत, आणि त्या सर्वांचे रसायनधर्म जरी भिन्न भिन्न आहेत तरी सर्वांचे यांत्रिक धर्म सारखेच आहेत. आतां त्यांच्या यांत्रिक धर्मांविषयीं येथें आपण विचार करूं. ह्या वायुरूपी पदार्थाच्या परमाणूंमध्यें स्नेहाकर्षण नसतें, म्हणून ह्यांस उष्णता लाविली असतां ह्यांचें प्रसरण होण्यास गुरुत्वाकर्षणाचा मात्र प्रतिबंध होतो. तो प्रतिबंध नाहींसा करण्यापुरती उष्णता झाल्यावर यत्किंचित् जास्ती उष्णतेचें मान झालें म्हणजे ते अतिशयित प्रसृत होतात. तसेंच उष्णता कमी केली तर ते त्याचप्रमाणें संकुचित होतात. वायु व इतर प्रवाही पदार्थ ह्यांच्यामध्यें भेद हाच आहे कीं, वायूच्या आंगीं स्थितिस्थापकत्व हा धर्म फार आहे. म्हणजे वायूवर जसजसा दाब घालावा तसतसा तो संकुचित होतो, व जसजसा दाब काढावा तसतसा तो प्रसृत होत जातो. हा धर्म उद-

कादि रसरूपी प्रवाही पदार्थांच्या आंगीं थोडा आहे, नाहींच म्हटलें तरी चालेल.

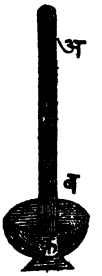
वातावरणाची उंची सुमारें ४५ मैल आहे असें मानितात. जो मनुष्य शरीरानें फार स्थूल किंवा फार कृश नसतो त्यावर वातावरणाचा, म्हणजे वायूचा, भार सुमारें वीस खंडींचा पडतो. एवढें मोठें वायूचें वजन मनुष्याच्यानें न सोसवून तेणेंकरून त्याचा अगदीं चुराडा व्हावा; परंतु तो होत नाहीं ह्यांचें कारण असें आहे कीं, शरीराचे आंत जो वायु आहे तो आपल्या प्रसरण शक्तीच्या योगानें बाह्य वायूच्या वजनास तोलून धरितो, तेणेंकरून बाह्य वायु आपणास येवढ्या मोठ्या वजनानें दाबीत आहे तरी तो आपल्या समजण्यांत येत नाहीं. दुसरें असें आहे कीं, शरीराच्या प्रत्येक भागावर हें वायूचें वजन सारखें पडतें, ह्यामुळें वायूचें ह्यापेक्षांही जरी जास्त वजन आपणावर पडतें, तरी कांहीं इजा न होतां तें आपल्याच्यानें सोसवतें. नदींत बुडी मारून आपण स्नान करितों तेव्हां वायूचें वीस खंडींचें वजन सोसूनही पाण्याचें वजन सोशितों, तरी आपणास इजा होत नाहीं. ह्याचें कारण असें आहे कीं, शरीराच्या सर्व भागांवर सारखा पाण्याचा दाब पडतो, म्हणून आपणांस तो आहेसा कळत नाहीं. आतां जर असें केलें कीं, वातावरणाचें वजन असून केवळ खांद्यावर किंवा डोक्यावर एक मणाचें वजन आपण घेतलें, तर आपणांस मोठाच श्रम होईल. तसेंच शरीराच्या आंतील वायूच्या आंगीं जी प्रसरणशक्ति आहे तीस तोलून धरणारी जर बाह्य वायूची शक्ति नसती, तर आंतील वायु शरीर फोडून बाहेर निघता, आणि आपण मृत्यु पावतों. ह्यावरून हें ध्यानांत येईल कीं, बाह्य वायूचें वजन आपणास कांहीं अनिष्ट नाहीं, उलटें आपल्या प्राणांचें रक्षण होण्यास तें कारण आहे. आपण जेव्हां पोटाला तुंबडी लावितों तेव्हां तुंबडीखालच्या पोटाचा भाग फुगतो; ह्याचें कारण असें आहे कीं, वातावरणाचा तुंबडीखालच्या पोटाच्या भागावर दाब नसल्यामुळें पोटांतील वायु तुंबडीखालच्या वाटेनें बाहेर पडूं लागतो, म्हणून तेथील भागास फुगवटा येतो.

जेव्हां वायु फार जड असतो तेव्हां एक इंच लांब, व एक इंच रुंद, आणि ४५ मैल उंच अशा वायुस्तंभाचें वजन सुमारें पंधरा पौंड, म्हणजे साडे सात शेर, असतें. आतां सुसंकोच्य प्रवाही पदार्थ व दुःसंकोच्य प्रवाही पदार्थ हे सर्व बाजूंनीं सारखे दाबितात, असें वर सांगितलें आहे, म्हणून आपल्या शरीराच्या प्रत्येक चौरस इंचावर पंधरा पौंड इतका वायूचा भार पडतो. सगळ्या वातावरणाचें वजन पृथ्वीच्या पृष्ठफलाच्या चौरस इंचाला पंधरांनीं गुणल्यानें जो गुणाकार येईल त्याबरोबर होईल.

कांहीं कृतीवरून थोड्याशा वायूचेंही आपणांस वजन काढितां येतें. ह्यास उदाहरण; सहा घन इंच क्षेत्राची कुपी निर्वात करून तोलिली, तर तिचें जें कांहीं वजन भरतें त्यापेक्षां तींत वायु जाऊं देऊन मग ती तोलिली, तर पहिल्यापेक्षां तिचें वजन दोन ग्रेनांनीं, म्हणजे एक गुंजेहून कांहीं अधिक, जास्ती भरतें. ह्यावरून असें दिसतें कीं, साधारण उष्णतेच्या सहा घन इंच वायूचें वजन एक गुंजेहून थोडेसें जास्ती भरतें. वायूचें वजन पाहतेवेळेस वायूंतील उष्णतेचा विचार केला पाहिजे; कारण वायूंत जसजशी उष्णता कमी किंवा जास्त असते त्याप्रमाणें वायूचें वजन जास्त किंवा कमी होतें; ह्यामुळें ज्या वायूचें आपण भांड्यांत वजन करितों त्याची घनता सर्वदा सारखी नसल्यानें भांड्यांत तो कमजास्त होतो. उष्णतेनें बहुतेक सर्व पदार्थांचें प्रसरण होतें, व ती त्यांतून काढिल्यास त्यांचें संकोचन होतें. वायूचें विशिष्ट गुरुत्व काढण्याकरितां वर सांगितलेल्या कुपींत पाणी भरून तिचें वजन केलें तर तींतील पाण्याचें वजन सुमारें १६६७ ग्रेन, म्हणजे नऊ तोळ्यांस कांहीं कमी, इतकें भरेल. ह्यावरून असें दिसतें कीं, वायु व पाणी ह्यांचीं वजनें एकास जसे ८३३ ह्या प्रमाणांत असतात, म्हणजे वायूच्या वजनापेक्षां पाण्याचें वजन आठशें तेहतीसपट अधिक असतें.

वायूचा भार मापण्याचें एक यंत्र असतें तेणेंकरून वातावरणाच्या भारांत जो काय फेरफार होतो तो समजतो. ह्या यंत्राची

कृति फार सोपी आहे. एक तीन फूट लांब कांचेची नळी घ्यावी (अ ब), व तिचें एक तोंड उघडें ठेवावें, मग पारा



घालून तिच्या उघड्या तोंडावर आंगठा ठेवून एका कांचेच्या पेल्यांत (क) थोडासा पारा घालून त्यांत ती उपडी करावी, म्हणजे नळींतील कांहीं पारा पेल्यांत उतरतो, आणि नळींत वरच्या आंगास कांहीं जागा रिकामी राहते. त्या पोकळींत वायूला जाण्यास अगदीं मार्ग नसतो म्हणून तेथील प्रदेश अगदीं निर्वात होतो, आणि नळींतील पाऱ्यावर वायूचा दाब नाहींसा होतो. परंतु पेल्यांतल्या पाऱ्यावर बाहेरच्या वायूचा दाब असतो, ह्या कारणानें बाहेरील वायूचा दाब नळींतील पाऱ्यास वर तोलून धरितो. आतां बाहेरील वायूचा दाब जास्त असल्यास नळींतील पारा वर चढतो, व दाब कमी असल्यास पारा खालीं उतरतो. ह्या रीतीनें नळींतील पारा आणि बाहेरील वायु ह्यांस पेल्यांतील पारा समतोल राखितो. अशा रीतीनें वायुभारमापक यंत्र तयार करून त्यांतील नळी व पेला हीं एका फळींत बसवावीं, व नळींतील पाऱ्याची उंची समजण्यास त्या फळीवर अंश मांडावे. कांहीं यंत्रांस धातूची एक खालीं वर सरण्याजोगी पट्टी लाविलेली असते, तिच्या योगानें नळींतील पाऱ्याची उंची तंतोतंत कळते. आतां मध्यम प्रमाणानें पाहतां वातावरण आपल्या भारानें नळींत २९½ इंच उंचीचा पारदस्तंभ तोलून धरितें. तथापि वायूच्या भारांत जसजसा फेर पडतो तसतसा नळींतील पारदस्तंभ निरनिराळ्या उंचीवर राहतो. पेल्यांतील पाऱ्यावर जसजसा वायूचा भार जास्त होतो तसतसा नळींतील पारा वर चढतो. बहुधा जेव्हां हवा सुकी असते तेव्हां ती जड असते, ह्यामुळें त्या वेळेस पारा नेहमींपेक्षां वर चढतो; तर अशा वेळेस पेल्यांतल्या पाऱ्यावर वायूचा भार पुष्कळ पडतो हें अर्थातच आहे. ह्या रीतीनें आपणांस वायूचा सुकेपणा व ओलसरपणा हे समजतात.

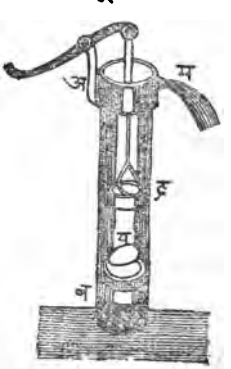
जेव्हां वायूत ओलसरपणा फार असतो तेव्हां त्यापासून शरीरास व्याधि उत्पन्न होतात, म्हणून पाऊस फार पडूं लागला असता वायु फार जड असतो असें कदाचित् आपणांस वाटेल, पण तसें असत नाहीं. वायूची अशी स्थिति झाल्यामुळें मनुष्यांच्या प्रकृति बिघडतात, फुफुसांचा व्यापार यथास्थित चालत नाहीं, रक्ताभिसरण चांगलें होत नाहीं, व दमा, ताप, माथेसूळ, इत्यादिक रोग उत्पन्न होतात.

जसजसें वर जावें तसतसें वातावरण पातळ असतें, ह्यामुळें खालच्यापेक्षां डोंगरावरचा वायु पातळ असतो. आणि तो किती पातळ असतो हें वायुभारमापक यंत्रावरून समजतें. ह्या यंत्राचा व्यापार बिनचूक चालतो, म्हणून डोंगराची उंची किती, आणि आकाशयान किती वर गेलें, हें पाहण्यास ह्याचा उपयोग पडतो. कारण डोंगराचे पायथ्याच्यापेक्षां डोंगराचे माथ्यावरच्या वायूचा भार कमी असतो, आणि ते दोन्ही भार ह्या भारमापक यंत्रानें समजतात. उंच प्रदेशावरचा वायु पातळ असतो म्हणून तेथें श्वासोच्छास बरोबर चालत नाहींत, व बाह्य वायूचा भार कमी झाल्यामुळें शरीरांतील वायु फुगूं लागतो, तेणेंकरून फार इजा होते. कधीं कधीं असें होतें कीं, नाकाकानांतील लहान शिरा फार ताणून फुटून जाऊन दोहोंकडे रक्त वाहूं लागतें. ह्याखेरीज असल्या उंच प्रदेशावर शीत व उष्ण ह्या दोहोंपासूनही शरीरास खालच्यापेक्षां फार इजा होते. कारण यद्यपि वातावरण पारदर्शक आहे तथापि पृथ्वीपासून वाफ व धुकें हीं निघून, अंतरिक्षीं जाऊन वातावरणांत कांहीं अंतरावर राहतात, त्यांच्या योगानें पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरच्यांस कांहीं आच्छादन होऊन सूर्याच्या किरणांपासून व अत्यंत तीक्ष्ण शीतापासून कांहींसें संरक्षण होतें.

वायुभारमापक यंत्राच्या नळींतील पारदस्तंभास वातावरण जसें तोलून धरितें, तसें इतर प्रवाही पदार्थांसही तोलून धरील. परंतु पारा सर्व प्रवाही पदार्थांमध्यें जड आहे म्हणून तो ज्या उंचीवर नळीमध्यें राहतो तीपेक्षां जास्ती उंचीवर इतर सर्व प्रवाही पदार्थ

वायूनें तोलले जाऊन राहतील. कोणत्याही दोन प्रवाही पदार्थांची उंची व घनता व्युत्क्रम प्रमाणांत असतात तेव्हां ते परस्परांस तोलून धरितात. ह्यास उदाहरण; एका घनफूट प्रवाही पदार्थाचें वजन दुसऱ्या घनफूट प्रवाही पदार्थाच्या वजनाच्या दुप्पट आहे, तर पहिल्याचा दहा फुटी उंचीचा स्तंभ दुसऱ्याच्या वीस फुटी उंचीच्या स्तंभाइतका भरेल. त्या प्रमाणेंच तीस इंच उंच पारदस्तंभ तोलून धरणारा वातावरणाचा जो भार तो चौतीस फूट उंच उदकस्तंभास तोलून धरील. ह्यावरून हें उघडच आहे कीं, भूगोलास वेष्टणाऱ्या ३४ फूट खोल उदकावरणाच्या वजनाबरोबर वातावरणाचें वजन आहे, म्हणून वातावरणांतील ४५ मैल उंचीच्या वायुस्तंभ ३४ फूट उंचीच्या उदकस्तंभाइतका, किंवा २९½ इंच उंचीच्या पारदस्तंभाइतका होतो.

ह्याच नियमावरून बंब केलेले असतात. बंबांतील दट्ट्या खालीं वर केला म्हणजे दट्ट्याखालच्या पाण्याच्या प्रदेशावरचा वातावरणाचा भार नाहींसा होतो. त्यावेळीं पाण्याच्या इतर प्रदेशावर वातावरणाचा भार असतो, म्हणून इतर प्रदेशांतील पाणी दट्ट्या खालच्या पाण्यास वर दाबूं लागून तें पाणी वर चढतें. बंब म्हणजे असा असतो, एक लांब नळी असते, जिचें खालचें तोड पाणी वर आणण्याकरितां पाण्यांत बुडविलेलें असतें. त्या नळींत तिच्या बेताचा एक दट्ट्या असतो व दट्ट्याच्या वरच्या बाजूस मध्यभागीं एक धातूचा दांडा लाविलेला असतो, त्याच्या योगानें तो खालीं वर करितां येतो. दांड्याच्या वरच्या शेवटास एक मूठ असते.



ह्या पुढील आकृतींत बंबांतील निरनिराळे भाग दाखविले आहेत. अ ब ही नळी आहे. द हा एक दट्ट्या आहे, त्यांत प हा एक पडदा आहे. तो वरच्या आंगून उघडतो, तो उघडला म्हणजे पाणी वर येतें, आणि तें पाणी खालीं

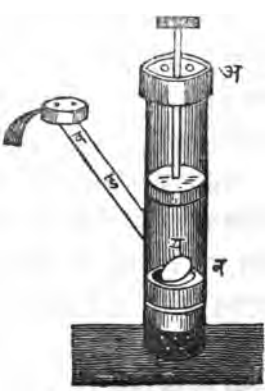
जाऊं लागलें तर तो लागतो. आणि ह्याच सारखा य हा एक पडदा नळींत आहे. जेव्हां बंब चालू नसतो तेव्हां हे दोन्ही पडदे आपल्या भारानें लागलेले असतात. आतां दट्ट्याच्या दांड्यास जी मूठ लाविलेली असते ती खालीं दाबिली म्हणजे दट्ट्या वर चढतो, तेणेंकरून त्यावर जो वायुस्तंभ असतो तो वर चढला म्हणजे दट्ट्या व नळींतील य हा पडदा ह्यांच्या मध्यें निर्वात प्रदेश होतो. ह्यामुळें य ह्या पडद्याखालीं जो वायु असतो तो फुगूं लागतो, म्हणून य हा पडदा उघडतो, आणि त्यांतून पाण्यावरचा तो सर्व वायु वर येऊं लागतो; मग पाण्यावरच्या वायूचा भार नाहींसा होऊन तेंही य वाटेवर येतें. दांड्याची मूठ कांहीं वेळ खालीं वर केली म्हणजे बंबांतील वायु सर्व निघून जाऊन दोन्हीं पडद्यांतून पाणी वर येऊन म ह्या तोटीवाटे बाहेर पडतें. वायुभारमापक यंत्रांत ज्या नियमानें पारा वर चढतो त्याच नियमानें बंबांत आळीपाळीनें वायु व पाणी हीं वर येतात. चोषणाच्या योगानें बंबांत पाणी वर चढतें अशी लोकांची समजूत आहे; परंतु चोषणक्रियेनें एवढेंच होतें कीं, दट्ट्याखालच्या बंबांतील प्रदेशांत निर्वात प्रदेश होतो, व इतर प्रदेशांतील पाण्यावर वायूचा भार एकसारखा असतो, तेणेंकरून बाहेरील पाणी दट्ट्याखालच्या पाण्यास बंबांत लोटितें, मग अर्थातच तें वर जातें. नळीवाटे पाणी वगैरे जेव्हां आपण तोंडांत ओढून घेतों, तेव्हांही वर सांगितल्या सारखीच क्रिया घडते. त्यावेळेस आपण पहिल्यानें तोंडांतील वायु जोरानें आंत ओढून घेतों, तेणेंकरून बहुतेक निर्वात प्रदेश होतो, मग नळींतील वायूवरचा भार नाहींसा झाल्यामुळें तो तोंडांत शिरतो, आणि ह्या नळीचें खालचें तोंड ज्या पाण्यांत बुडविलें असतें तें पाणीही वर येऊन तोंडांत शिरतें. आतां वर सांगितलेल्या दोन क्रियांच्या मध्यें भेद एवढाच आहे कीं, बंबामध्यें दट्ट्या व पडदे ह्यांच्या योगानें निर्वात प्रदेश होतो, आणि तोंडांत नळींतून पाणी ओढितेवेळेस स्नायूंच्या योगानें निर्वात प्रदेश होतो; दोहोंचें बीज एकच.

ज्या विहिरींतलें किंवा होदांतलें पाणी काढाव्याचें असेल तेथील

पाण्याच्या सपाटीपासून बंबांतील दट्ट्याच्या पडद्यापर्यंत ३२ फुटांहून अधिक अंतर नसावें; असलें तर पाणी पडद्यावाटे बाहेर येईलच ह्याचा भरंवसा नाहीं, कारण कधीं कधीं वातावरणाला २८ इंचांहून अधिक उंच पारदस्तंभ, किंवा ३२ फुटांहून अधिक उंच उदकस्तंभ तोलून धरवत नाहीं. आतां तें पाणी ३२ फूट चढून पडद्यांतून बाहेर पडलें, म्हणजे पुढें बंबाच्या तोटीवाटे तें बाहेर पडतें त्यास विहिरीच्या पाण्याच्या पृष्ठभागावरचा वातावरणाचा भार कांहीं कारण नाहीं. आपण विहिरींतून पोहरा किंवा घागर जशी ओढून घेतों तसें तें पाणी दांड्याच्या मुठीनें दट्ट्या वर ओढिला म्हणजे त्याच्या जोरासरसें नळीवाटे बाहेर पडतें. ह्या बंबानें पाण्याचें चोषण करितां येतें, व तें वर चढवितां येतें, म्हणून ह्यास चोषक आणि उचालक असें म्हणावें.

दुसऱ्या प्रकारचा एक बंब आहे, ज्यानें पाण्याचें चोषण करून तें मोठ्या जोरानें फेंकितां येतें. ह्यास प्रक्षेपक बंब म्हणावें. पिचकारींतला दट्ट्या वर ओढिला म्हणजे जसें पाणी पिचकारींत येतें, व दट्ट्या खालीं दाबिला म्हणजे तें जोरानें बाहेर निघतें, त्याप्रमाणें ह्या बंबांतील दट्ट्यानें पाणी जोरानें फेंकितां येतें.

ह्या पुढील आकृतींत अ ब ही एक लांब नळी आहे. तिच्या वाटे प्रवाही पदार्थांचें चोषण होतें. ह्यांत आणि वर सांगितलेल्या बंबांत भेद एवढाच कीं, त्या बंबांत दट्ट्याला पडदा असतो तसा ह्यांत दट्ट्याला पडदा नसतो, म्हणून ह्यांत दट्ट्याच्या वर पाणी येत नाहीं. आतां दट्ट्या खालीं दाबिला म्हणजे य हा पडदा लागतो, आणि वर आलेल्या पाण्याला दट्ट्याचा दाब बसला म्हणजे दुसरीकडे कोठें जायाला वाट नसते म्हणून तें ड ह्या नळींत जातें,



आणि तेथें व ह्या पडद्यांतून बाहेर पडतें. तो पडदा बाहेरचे आंगास उघडून जाऊं देतो, पण तें परत येऊं लागलें तर तो लागलाच लागतो. अशा रीतीनें दट्टया खालीं वर जाऊन बंबांत पाणी येतें, आणि तोटीवाटे मोठ्या जोरानें बाहेर पडतें.

आकाशयान.

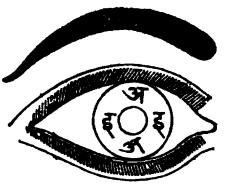
आकाशांतून म्हणजे हवेंतून जाण्याचें जें वाहन असतें त्यास आकाशयान अस म्हणतात. आकाशयान हवेंतून चालविण्याच्या विद्येस आकाशगमनविद्या म्हणतात, आणि हें यान चालविणाऱ्यास आकाशयानवाहक म्हणतात.

हवेची विस्तृत होण्याची शक्ति व तिचें विशिष्टगुरुत्व ह्यांच्या आधारानें आकाशयानाची रचना केली असते. विशिष्ट गुरुत्व म्हणजे एका पदार्थाचें वजन त्याच्याच आकारमानाच्या दुसऱ्या पदार्थाशीं तोलून पाहून जें त्याचें भारमान निघतें तें. जसें हवा व पाणी हे दोन पदार्थ सारख्या आकारमानाचे, म्हणजे सारखी जागा व्यापणारे, घेतले तर पाण्याचें वजन हवेच्या वजनापेक्षां ८०० पट अधिक आहे, म्हणून हवेचें विशिष्टगुरुत्व पाण्यापेक्षां ८०० पट कमी आहे.

पदार्थांचें विशिष्टगुरुत्व काढण्याकरितां पाणी हें प्रमाण घेऊन त्याचें वजन एक मानिलें आहे. सोन्याचें विशिष्टगुरुत्व १९६·४०, म्हणजे पाण्यापेक्षां एकुणीसपटीहून कांहीं अधिक इतकें जास्त आहे. कांचेचें ३ म्हणजे पाण्याच्या तिप्पट आहे. तेलाचें ·९२० म्हणजे पाण्यापेक्षां कांहीं कमी आहे. मनुष्य जिवंत असतो तेव्हां त्याचें विशिष्टगुरुत्व ·८९१, म्हणजे पाण्यापेक्षां सुमारें एक नवमांशानें कमी आहे.

ह्यावरून लक्षांत येईल कीं, भरींव पदार्थ पाण्यांत टाकिला असतां पाण्यापेक्षां त्याचें विशिष्टगुरुत्व अधिक असलें तर तो बुडेल, आणि कमी असलें तर तरेल. ह्यास उदाहरण; पाण्यांत दगड टाकिला तर तो बुडेल, आणि बूच टाकिला तर तो तरेल.

किरण नेत्रांत प्रवेश करितात. तीसभोंवतीं एक रंगीत तंतुमय कोर (इ इ) आहे, तीस ऐरिस, म्हणजे कनीनिकामंडल, असें म्हणतात. हें तीक्ष्ण प्रकाशानें संकुचित झालें, किंवा अंधकारांत विस्तृत झालें, तरी आपल्या प्रसरणाकुंचन शक्तीनें कनीनिकेस सदा वर्तुलाकार राखितें.



नेत्राची रचना फार चमत्कारिक आहे. प्रकाश जसजसा न्यून किंवा अधिक असेल, तसतशी कनीनिका मोठी किंवा लहान होते; म्हणजे मंद प्रकाशांत किरण नेत्रांत पुष्कळ आले पाहिजेत, तेव्हां कनीनिका प्रसरण पावते, व तीक्ष्ण प्रकाशांत किरणांच्या तीक्ष्णतेनें दर्शनतंतूंस अपकार होऊं नये म्हणून ती आकुंचित होते. जर आपण अंधकारांतून अकस्मात् तीक्ष्ण प्रकाशांत आलों तर नेत्रांस इजा होते; कारण किरण जास्त यावे म्हणून अंधकारांत कनीनिका प्रसृत झालेली असते, आणि आपण प्रकाशांत आलों म्हणजे तिला आकुंचित होण्यास अवकाश सांपडावयाच्या पूर्वीच पुष्कळ किरण नेत्रांत प्रवेश करितात, ह्यामुळें नेत्र त्रासतात. त्याच प्रमाणें आपण प्रकाशांतून अंधकारांत गेलों असतां आपणांस कांहीं दिसत नाहींसें होतें. ह्याचें कारण असें आहे कीं, आपण प्रकाशांत असतों तेव्हां कनीनिका आकुंचित झालेली असते, ती अंधकारांत गेल्यावर लागलीच हवी तितकी प्रसृत होत नाहीं, म्हणून पदार्थ स्पष्ट दिसत नाहींत; परंतु कांहीं पळांनीं ती प्रसरण पावली म्हणजे जे पदार्थ पूर्वी दिसत नसतात ते स्पष्ट दिसूं लागतात. (क क) ह्या नेत्रपटलावर कांहीं काळा पदार्थ आहे तो भिन्न भिन्न कोनांनीं जे किरण त्यावर परावर्तन पावतात त्या सर्वांस खाऊन टाकितो, आणि नेत्रास अंधारी कोठडीसारखें करितो. जेव्हां कनीनिकेचें अतिशयित आकुंचन होतें तेव्हां जितके किरण घेण्याची तिची शक्ति असते तीपेक्षां तिचें जेव्हां पूर्ण प्रसरण होतें तेव्हां तिची दहापट किरण घेण्याची शक्ति असते. आतां मार्जार

आणि दुसरे कांहीं प्राणी ह्यांस अंधकारांत दिसतें असें जे म्हणतात ह्याचें कारण असें आहे कीं, मनुष्यांच्यापेक्षां त्यांच्या कनीनिकेच्या आंगीं प्रसरण व आकुंचन पावण्याची शक्ति विशेष आहे. दर्शनानुशासन शास्त्रावरून असें समजतें कीं, साधारण रीत्या मार्जारादिप्राण्यांच्या नेत्रांत जितक्या किरणांचें ग्रहण करण्याची शक्ति आहे त्यापेक्षां ते प्रसंगविशेषीं शंभरपट किरण घेतात.

वर सांगितलेल्या नेत्रगोलपटलांच्या आंत तीन पारदर्शक पदार्थ आहेत, त्यांस नेत्ररस असें म्हणतात. पहिला रस (फ फ) शृंगवत्पिधानाच्या पाठीमागल्या बाजूस असतो; हा रस प्रवाही असून पाण्यासारखा आहे, म्हणून ह्यास जलरूप रस असें म्हणतात. त्याच्या मागें दुसरा रस आहे (ग ग) तो फारच स्वच्छ व पारदर्शक आहे, म्हणून ह्यास स्फटिकरूप रस असें म्हणतात. ह्याचा लेन्स नांवाच्या भिंगासारखा आकार असतो, आणि ज्या ज्या कृत्रिम भिंगापासून उत्तम रीतीनें किरणांचें वक्रीभवन होतें असें आपणांस माहीत आहे त्यां त्यापेक्षां ह्या रसांतून किरणांचें वक्रीभवन अत्यंत उत्कृष्ट होतें. हा नेत्रमध्यपटलाच्या दोहों बाजूंस तंतूंनीं (म म) जोडलेला आहे. स्फटिकरूप रस आणि रेटिना, म्हणजे नेत्रांतील दर्पण, (य य) ह्यांच्यामध्यें जो नेत्राचा मागला भाग आहे त्यांत तिसरा रस (ह ह) भरला आहे. त्याचें कांहींसें कांचेशीं साम्य आहे, म्हणून त्यास काचरूप रस असें म्हणतात. नेत्रांतील पटलांचा मुख्य उपयोग हा आहे कीं, तींहींकरून नेत्रांतील दर्पणाचें नीट रक्षण व्हावें. नेत्रांतील दर्पण हें नेत्रांतील सर्व भागांत अतिस्पायित महत्त्वाचें आहे, कारण बाह्य पदार्थांच्या प्रतिमा प्रथमतः ह्यावर उठतात. एक शुभ्र दर्शनज्ञानतंतु मस्तकांतील मज्जेपासून निघून नाकाजवळून (न) ह्या स्थानीं नेत्रांत प्रवेश करून नेत्रमध्यपटलाच्या अंतर्भागीं प्रसृत झाला आहे. प्रकाशाचे किरण कनीनिकेच्या द्वारें नेत्रांत येतात तेव्हां नेत्ररसांतून जातेसमयीं वक्रीभवन पावून शेवटीं नेत्रांतील दर्पणावर फोकसांत, म्हणजे संकर्षदेशांत, एकत्र होतात.

पदार्थांपासून सर्व दिशांकडे किरण प्रसृत होत जातात. ह्या-

करितां पदार्थाच्या ज्या ज्या भागापासून आपल्या नेत्रांत किरण येतात त्या त्या प्रत्येक भागास मध्यबिंदूप्रमाणें समजलें पाहिजे. पदार्थापासून प्रसरण पावलेले किरण कनीनिकेत शिरतेसमयीं परस्परांस छेदीत नाहींत, तरी त्यांच्या लहानशा समुदायाचा प्रवेश होण्यापुरती कनीनिका मोठी असते. आतां ह्या किरणांचें वर सांगितलेल्या नेत्ररसांच्या योगें वक्रीभवन होऊन फोकसांत जर एकीकरण झालें नसतें, तर ते कनीनिकेतून आंत गेल्यावरही पसरत जाऊन नेत्रांतील दर्पणावर तसेच विसकळीत पडते; आणि ह्यामुळें पदार्थाच्या एकाच बिंदूच्या प्रतिमेनें नेत्रांतील दर्पणाचा मोठा भाग व्यापिला असता. तसेंच पदार्थाच्या इतर सर्व बिंदूंपासून किरण फोकत येऊन ह्याप्रमाणें जागा व्यापितील, आणि पहिलें प्रतिमेत दुसरी प्रतिमा मिसळून जाऊन अगदीं घोंटाळा होईल, ह्यामुळें कोणत्याही पदार्थाची प्रतिमा नेत्रांतील दर्पणावर स्पष्ट उठणार नाहीं, परंतु असें होत नाहीं, कारण पदार्थाच्या कोणत्याही एका बिंदूपासून जो किरणसमुदाय निघून नेत्रांत येतो त्याचें नेत्ररसांनीं वक्रीभवन होऊन ज्या बिंदूपासून तो निघाला तदनुरूप बिंदूत नेत्रांतील दर्पणावर त्यांचें एकीकरण होतें. अशा रीतीनें पदार्थाची स्वच्छ व ढळढळीत प्रतिमा नेत्रांतील दर्पणावर उमटते.

ज्यांचे नेत्र फार पुढें आलेले असतात त्यांच्या दृष्टीला दोष आहे. ह्याचें कारण असें आहे कीं, त्यांच्या नेत्रांतील स्फटिकरूप रसाचा गर अतिशयित गोलबाह्य असतो, म्हणून नेत्रांत पदार्थाची प्रतिमा उठण्यास जितकें किरणाचें वक्रीभवन व्हावें त्यापेक्षां जास्त होतें, ह्यामुळें किरण नेत्रांतील दर्पणावर पोहोंचले नाहींत तोंच फोकसांत एकत्र होतात. मग ह्या बिंदूपासून पुढें ते फांकत जातात, म्हणजे नेत्रांतील दर्पणावर पदार्थाची प्रतिमा स्पष्ट उठत नाहीं. ज्या मनुष्यास लांबचे पदार्थ दिसत नाहींत त्याची हीच गोष्ट. हा दोष दूर करण्याकरितां पदार्थ नेत्राजवळ आणिले पाहिजेत; कारण पदार्थ जवळ आणिल्यानें किरण स्फटिकरूप रसावर पडतेवेळेस अधिक फांकत जातात, पण पहिल्याइतके जलद फोकसांत एकत्र

होत असतील, म्हणून त्यांचा फोकस नेत्रांतील दर्पणावर किंवा त्याच्या जवळ जवळ होतो. आतां हा फोकस जर नेत्रांतील दर्पणावरच पडला तर पदार्थाची प्रतिमा पूर्ण स्पष्ट उठते. जर त्याच्या जवळ जवळ असला तर पहिल्याहून किंचित् अस्पष्ट उमटते. अशा रीतीनें फोकस असतसा नेत्रांतील दर्पणापासून दूर दूर पडत जावो, तसतशी पदार्थाची प्रतिमा अधिक अधिक अस्पष्ट उमटते. यावरून आपणांला ही गोष्ट समजते कीं, स्फटिकरूप रसाच्या किंवा लेन्साच्या जवळ जसजसा पदार्थ आणावा, तसतसी नेत्रांत प्रतिमा मागें मागें पडत जाते. आतां वर सांगितलेल्या मनुष्याच्या डोळ्याजवळ पदार्थ आणिले असतां ते पाहतां यावे याविषयीं एक युक्ति आहे. गोलांतर भिंग व गोलबाह्य भिंग यांपासून विरुद्ध कार्य घडतात; म्हणजे गोलांतर भिंगापासून किरण फांकतात, आणि गोलबाह्य भिंगापासून किरणांचें एकीकरण होतें, याकरितां डोळ्यास गोलांतर भिंगाची आरशी लावावी म्हणजे किरण पुष्कळ फांकतात. जवळच्या पदार्थाचे किरण जसे फांकत येऊन कनीनिकेवर पडतात, तसेच लांबच्या पदार्थाचे किरण असल्या आरशीच्या साहाय्यानें कनीनिकेवर फांकत येतात, यामुळें अल्पदृष्टि मनुष्याच्या नेत्रांत आरशीच्या योगानें लांबच्या पदार्थाची प्रतिमा मागें जाऊन नेत्रांतील दर्पणावर उठते. आतां ज्यांच्या नेत्रांतील स्फटिकरूप रसाचा वर चापट असतो त्यांस जवळचे पदार्थ नीट दिसत नाहींत, त्यांनीं आपल्या नेत्रांस वेताची गोलबाह्यवत् आणण्याकरितां गोलबाह्य भिंगाची आरशी लावावी. वृद्ध मनुष्यांच्या नेत्रांतील स्फटिकरूप रसाचा गुण बरपरलें कमी होतो, म्हणून त्यांस स्पष्ट दिसण्याकरितां गोलबाह्य भिंगाची आरशी लावावी लागते. जेव्हां ते आरशी लावीत नाहींत तेव्हां ते पदार्थ नेत्रांपासून दूर धरितात, म्हणजे तो त्यांस दिसूं लागतो; कारण स्फटिकरूप रसापासून जसजसा अंतरावर पदार्थ असतो तसतशी त्याची प्रतिमा स्फटिकरूप रसाच्या जवळ जवळ पडते. अशा रीतीनें आरशी वगैरेच्या साहाय्यानें दृष्टिदोष जी न्यूनता आहे

ती दूर करितां येते. परंतु अत्यंत कठीण गोष्ट एवढी दिसते कीं, दृष्टि पूर्ण व्हावी कशी! म्हणजे एका कालींच जवळचे पदार्थ व लांबचे पदार्थ सारखे स्पष्ट दिसावे कसे! कारण अंतरावरील पदार्थांचे किरणांचा फोकस नेत्रांतील दर्पणावर पडून त्याजवर त्या पदार्थांची प्रतिमा स्पष्ट उमटावी अशा रीतीची जर स्फटिकरूप रसाची गोलबाह्यता असेल, तर जवळच्या पदार्थाची प्रतिमा स्पष्ट उमटणार नाहीं, म्हणून ते पदार्थ स्पष्ट दिसावयाचे नाहींत. आणि जर जवळच्या पदार्थाची प्रतिमा स्पष्ट उमटावी अशा बेताची स्फटिकरूप रसाची गोलबाह्यता असेल, तर लांबच्या पदार्थांची प्रतिमा स्पष्ट उमटणार नाहीं. ह्यावरून पाहतां दृष्टि कधीं पूर्ण होऊं नये असें वाटतें; तथापि ईश्वरानें आपणांस एक विलक्षण शक्ति दिली आहे कीं, तिच्या योगानें स्फटिकरूप रसाची गोलबाह्यता व्हावी तशी वाढवितां येते व कमी करितां येते, आणि तो रस पाहिजे तसा पदार्थाकडे पुढें करितां येतो व मागें काढितां येतो. तरुण मनुष्याच्या निर्दोष रचनेच्या नेत्रांत स्फटिकरूप रस ज्या तंतूंस जोडिला आहे त्यांची अशी चमत्कारिक रचना असते कीं, तींहींकरून पदार्थापासून निघणाऱ्या किरणांचा फोकस नेहमीं नेत्रांतील दर्पणावर पडतो, आणि जवळच्या पदार्थाची प्रतिमा व अंतरावरच्या पदार्थाची प्रतिमा ह्या सारख्या स्पष्ट उमटतात. परंतु येवढें पक्कें समजलें पाहिजे कीं, पदार्थ नेत्राच्या अतिशयच जवळ आणिला तर तो आपणास स्पष्ट दिसावयाचा नाहीं, कारण त्यावेळेस स्फटिकरूप रसावर किरण फार फांकत गेल्यामुळें त्यांचें वक्रीभवन होऊन त्यांचा फोकस नेत्रांतील दर्पणावर होत नाहीं. पदार्थ अगदीं नेत्राच्या जवळ केल्यामुळें जो अस्पष्टपणा होतो तो व स्फटिकरूप रस चापट असल्यामुळें जो अस्पष्टपणा होतो तो हे दोन्ही एकच आहेत. दोहोंचें कारण हेंच होय कीं, किरण मिळाल्याच्या पूर्वीच ते नेत्रांतील दर्पणावर पडतात, त्यामुळें पदार्थाची प्रतिमा स्पष्ट उमटत नाहीं.

आतां एका विख्यात ग्रंथकाराचा नेत्राविषयीं जो लेख आहे तो येथें लिहून हा विषय समाप्त करितों.

सर्व इंद्रियांमध्यें चक्षुरिंद्रियासारखें दुसरें कोणतेंही इंद्रिय उत्तम नाहीं; कारण कीं त्याच्या आंगीं इतरांच्यापेक्षां विलक्षण शक्ति आहे, व तें विजातीय आनंदजनकही होय. चक्षुरिंद्रियाची शक्ति विलक्षण आहे, ती अशी कीं, इतर सर्व इंद्रियांपेक्षां त्यानें पुष्कळ पदार्थांचें ज्ञान होतें. मग ते पदार्थ कितीही दूर असले तरी चिंता नाहीं. व इतर इंद्रियें जशीं लबकर त्रासतात तसें चक्षुरिंद्रिय त्रासत नाहीं. आतां कोणी अशी शंका घेईल कीं, त्वगिंद्रियाची योग्यता काय कमी आहे? आतां ही गोष्ट खरी आहे कीं, त्यानें रंगाचें ज्ञान होत नाहीं, तथापि त्याशिवाय चक्षुरिंद्रियानें ज्या ज्या वस्तूंचें ज्ञान व्हावयाचें त्यांचें ज्ञान त्यानेही होतें, मग एक रंगाचें ज्ञान झालें नाहीं म्हणून काय झालें? तर ह्या शंकेवर असें उत्तर आहे कीं, चक्षुरिंद्रियापासून रंगाचें ज्ञान होतें म्हणून केवळ आम्ही त्याची योग्यता अधिक वाखाणितों असें नाहीं; तर त्वगिंद्रियाला फार मोठाले पदार्थ असले तर त्यांचें ज्ञान होत नाहीं, व दूरच्या पदार्थांचेंही होत नाहीं. चक्षुरिंद्रियापासून हवे तेवढे जरी मोठे पदार्थ असले, तरी त्यांचें आपणांस ज्ञान होतें; तसेंच फार दूरच्या पदार्थांचेंही होतें. तस्मात् चक्षुरिंद्रियाला एकंदर पाहतां पुष्कळ पदार्थांचें ज्ञान होतें. म्हणून इतर सर्व इंद्रियांपेक्षां हें अधिक शक्तिमान् होय. चक्षुरिंद्रियाला व्यापक त्वगिंद्रिय म्हटलें तरी चालेल. आणि जसें त्वगिंद्रियानें जवळच्या पदार्थांचें प्रत्यक्ष होतें, तसें चक्षुरिंद्रियानें ह्या सृष्टींत जे पदार्थ आकारानें महान् आहेत व इतर पदार्थ ज्यांची संख्या व परस्परांपासून अंतरें समजण्यास फारच कठीण पडतें त्या सर्वांचें ज्ञान होतें.

दुसरें असें आहे कीं, चक्षुरिंद्रियापासून कल्पनाशक्तीस साहाय्य मिळतें. पहा कीं, कल्पनाशक्तीच्या योगानें मनुष्यास ज्या ज्या चमत्कारिक व सुंदर अशा कल्पना सुचतात त्या बहुतकरून नेत्राच्या साहाय्यावांचून सुचत नाहींत. मनुष्याच्या आंगीं कल्पनाशक्ति आहे ह्यामुळें तो मोठ्या भयाण व उदास स्थळीं बसला असला, तरी आपल्या मनोरंजनाकरितां जेव्हां कल्पना करितो तेव्हां तो

त्रिभुवनातही तोपर्यंत्याचे नाहीत अशा पदार्थांची कल्पना करू शकतो, आणि ह्या ज्या अद्भुत कल्पना त्यांस नेत्रेंद्रिय लाभाल् किंवा परंपरेनें कारण होय.

आतां चक्षुरिंद्रियापासून किती आनंद होतो हें पहावयाचें असल्यास, कल्पनाशक्तीपासून जो आनंद होतो तो लक्षांत आणावा. पहा कीं, एखादा न्यायशास्त्रांतील ग्रंथ वाचिला असतां जितका आनंद होती, त्याच्या दसपट काव्यनाटकें वाचल्यापासून होतो. तस्मात् कल्पनाशक्तीपासून जो आनंद होतो तो विचारशक्तीपासून होणाऱ्या आनंदाहून अधिक असतो. ह्याचें कारण उघड आहे, तें हें कीं, विचार करण्यास जितकें मन लावणें लागलें, व जितके जीवाला श्रम द्यावे लागतात, त्यांचा एक शतांश देखील कल्पना करण्यास नको. एखादा सुंदर पदार्थ पाहिला पुरे, म्हणजे मौज वाटतेच. मग पाहणाऱ्यास ज्या कारणानें आनंद होतो तें समजो अथवा न समजो. अहाहा, ज्या पुरुषास कल्पनाशक्ति असते त्यास केवढा म्हणून आनंद सांगावा ! त्याचा आनंद त्यालाच ठाऊक ! त्यानें एखादी तसबीर किंवा मूर्ति पाहिली तर त्याला असें वाटतें कीं, मी जसा काय स्नेह्याबरोबर संभाषणच करीत आहें. त्याप्रमाणेंच एखाद्या वस्तूचें उत्कृष्ट वर्णन कोणीं केलें असलें, तर त्यापासूनही त्यास विलक्षण आनंद होतो. तसेंच सृष्टींतील कांहीं चमत्कारिक वस्तूंपासून त्यास जो आनंद होतो तो ज्याजवळ त्या वस्तु असतील त्यासही होणार नाहीं. ज्या ज्या वस्तु पाहतों त्यांवर आपलें स्वत्वच आहे अशी त्याची क्षणभर बुद्धि होते, आणि ज्या वस्तु अगदीं भिकार व अनुपयोगी दिसतात त्यांपासूनही त्यास आनंद होतो, तर असा अनिर्वाच्य सुखास कारणीभूत जें चक्षुरिंद्रिय त्याचें काय वर्णन करावयाचें आहे !

कविता.

आर्या मोरोपंती.

अभिमन्युवधप्रकरणीं.

तिसरे दिवशीं प्रातःकाळीं वंदन करोनियां राजा ॥
द्रोणासि म्हणे गुरुजी कां आशाभंग करितसां माझा ॥१॥
प्राप्त युधिष्ठिरे जाला असतां धरिला तुम्ही न कां काल ॥
झांकाल तपमें नयमें तेजें काळासही न वांकाल ॥२॥
द्रोण म्हणे त्यजुनि कुमति सभ्मतिसीं करुनि संग रण राया ॥
निंदिसि कां तुजकरितां जरि सजलों करुनि संगरें मराया ॥३॥
त्रिभुवनांहि न जिंकिल हरिसखरक्षित धर्मनंदना सत्य ॥
हे अजिते कृष्णें साक्षा भिजजनहृद्रोगकंदनासत्ये ॥४॥
पाडीन निश्चयें मी कोणा एका महारथा आजी ॥
गातील जिला सत्कवि ऐशी होईल सर्वथा आंजी ॥५॥
ऐसें वदोनि चक्रव्यूह सुदुर्भेद्य युक्तिनें रचिला ॥
जो धीरवीरें हीरप्रवरप्रकरें करोनियां खचिला ॥६॥
व्यूहातें भेदाया धर्म झटे करुनि यत्न सानुजनी ॥
परि लोपवि प्रतापा गुरु तपना जैवि रत्नसानु जनी ॥७॥
धर्म म्हणे सौभद्रा दुर्भेद्य व्यूह यत्न चालेना ॥
व्यूहपुरःस्थित अस्मद्गुरु कुरुकटकेश लेश हालेना ॥८॥
गुरुनें सकळ पळविले गज जैवि मृगेश्वरें समन्यूनें ॥
पूर्ण गुरुदया नव्हतां व्ह वे कैसें तयांसम न्यूनें ॥९॥
तत्काळ मीं तुळें कीं भेदावा व्यूह हा तुज्या तातें ॥
पांडित्यें जें तयाचें तुज पाठ असेचि बा सुजाता तें ॥१०॥
म्हणतिल म्हणोत परे परि म्हणेल मज संसक्त यदुप हा साधू ॥
म्हणुनि व्यूह विभेदुनि बा स्वयशें तूंचि मदुपहासीं धूं ॥११॥
अभिमन्यु म्हणे चिंता करितां हे व्यर्थ काय हो तात ॥
या वाक्यें बहु लज्जित कीं हे तुमचेचि पाय होतात ॥१२॥
व्यूहीं शिरेन शिरेंसा मागें परतेन एक पदही न ॥
युष्मत्पदप्रसादें होतिल युष्मत्सपत्न मेदहीन ॥१३॥

धर्म म्हणे लद्रचितद्वारें आम्ही समस्तही मागें ॥
येतों रक्षाया तुज द्यावें स्वस्थैर्य धैर्य हेमागें ॥ १४ ॥
सौभद्र म्हणे शिरतों व्यूहीं डोहीं जसा मतंगजें वा ॥
हरिपोतें दंतियूथीं कीं दैवनीं करुनियां पतंग जवीं ॥ १५ ॥
ज्येष्ठपिशीला देउनि अभय म्हणे तो सुवीर सूतातें ॥
हूं हाक रथ म्हणावी माय सुभद्रा सुवीरसूतातें ॥ १६ ॥
तो सूत सुमित्र म्हणे भो आयुष्मन् कुमार आपण कीं ॥
हाकिन हरि अरिवरि परि कुरुगुरुशीं गांठि कठिण हा पण कीं ॥ १७ ॥
हांसुनि सौभद्र म्हणे हटकीन हटें रणास भीमातें ॥
शक्रार्जुनकृष्णांशीं करितां समर न शिवेल मी मातें ॥ १८ ॥
तन्निर्बंधें नीटचि चालविला रथ विमानसा सूतें ॥
देती प्रभूक्तिते श्रितमति कुलजा जेवि मान सासूतें ॥ १९ ॥
भीमादि सबळ सर्वहि ते उठले व्यूहकोट फोडाया ॥
इकडुनि कौरव कटकहि होय पुढें शत्रुसैन्य झोडाया ॥ २० ॥
रथ थडकले भेडकले हय शेखजवन्हि धेडकले वरते ॥
अन्योन्य द्वयंगुलही राहों देती न धड कलेवरें ते ॥ २१ ॥
पावत असतां दोन्ही करुनि सुतुमुलाहवास बध सेना ॥
व्यूहीं शिरे गुरुपुढें चिसेंहि जयांत वासव धसेना ॥ २२ ॥
व्यूहीं गमे सुभद्रासुत गजयूथांत जेवि बाल हरी ॥
त्यावरि पडल्या सेना त्या मंथाद्रिवरि जेवि बा लहरी ॥ २४ ॥
बहुतांसीं एकाकी सौभद्र कलेह करी समुत्साहें ॥
असकृत् सूतासि म्हणे सुयशस्कर समर हो समुत्साहें ॥ २५ ॥
समरीं बोळासि म्हणे रक्तेप गगनींच करुनि आ वर्तें ॥
किंबहुना हय रथ गज गिळिले शोणितनदींत आवर्तें ॥ २६ ॥
तेव्हां लत्पुत्रांचीं वदनें झालीं रणांत शुष्करसें ॥
शोभे विजयोत्साहें अभिमन्युमुख प्रफुल्ल पुष्करसें ॥ २७ ॥
प्रभुचा मर्मीं हाणी सर्वांसहि तीन तीन शर भोंचा ॥
वाटे बहुसिंहांशीं समर करी कुपित पोत शरभाचा ॥ २८ ॥
द्रोणद्रौणिकृपादि प्रबळ बहुभटांसही न तो भीडे ॥

फाटे तदृष्टिपुढें बळे जलेंदीं मूर्तवातसा वाटे ॥ २९॥
कुरुसैन्यांत गमे ज्यापरि रंभाकाननांत वारा हो॥
त्या विजयश्री देउनि परिरंभी का न नोतवा राहो ॥ ३० ॥
द्रोण द्रौणि बृहद्बळ कृतवर्मा कर्ण कृप असे सौ हे ॥
वळले घनसे त्यांतें कौष्णि महावातसा न तो साहे ॥ ३१ ॥
कोंडूनि म्हणत होते विज्ञवूं मारूं दिवा ससा सौ जे ॥
वो त्यांसि भंगुनि जयश्रीयोगें श्रीनिवासेसा साजे ॥ ३२ ॥
कालियेसा दाशार्हसनि करिन म्हणे त्या परांसु धीटांचा ॥
प्रभु तन्मर्मी हाणी इषुं जैसा तो परा सुधी टांचा ॥ ३३ ॥
शकुनि म्हणे कुरुनाथा हा सर्वांही मिळोनि मारावा ॥
भ्याले यास भट जसे भीती गजशिशु मृगोत्तमारावा ॥ ३४ ॥
द्रोणासि कर्णहि म्हणे गुरुजी मज तों नसेचि आवांका ॥
आवांका युक्ति म्हणो न तुम्हांसहि हा करूनि आ वांका ॥ ३५॥
गुरुहि म्हणे कर्णा हा तक्षकेंचि गरल करूनि आ वमलों ॥
आहे संकोचें परि सोडुनि गेला मघांचि आवें मला ॥ ३६ ॥
स्पष्ट अभेद्य कवच हा बीभत्सुकुमार अंगपी ल्याला ॥
कीं अभिनवेंहि याचें भ्यावें सुकुमार अंग पाल्याला ॥ ३७॥
अक्षत धनु तोंवरि हें वीराशरीरत्नें नावरायाचें ॥
यास्तव सर्वहि रक्षूं आजि करूनि यत्न नांव रायाचें ॥ ३८ ॥
मारी हरीस सहसा कृतवर्मा सारथीस गौतम ही ॥
परि न गडबडे तो पितृमातुलसमशुद्धकीर्तिगौतमही ॥ ३९ ॥
सौभद्र विरथ होतां धर्मज्ञहि करिति शस्त्रवृष्टीतें ॥
ते निष्कृपेंचि पाहुनि झांकिति बहुसदय साधु दृष्टीतें ॥ ४० ॥
म्हणती हाणा मारा पाडा घ्या काय पाहतां तोंडा ॥
कोंडा प्राणव्यसनीं बाळ बुडो कर्दमीं जसा धोंडा ॥ ४१ ॥
तो खड्गचर्म घेउनि अवलंबी वीरनायक विहायें ॥
संकट पडतां सोडुनि धैर्यासि म्हणेल काय कवि हाय ॥ ४२ ॥
पाहुनि गरुडा गगनीं धर्य जसें काय कौंद्रवेयांचें ॥
तैसेंचि भंगवदनुजातनुजा कुरुनायका द्रवे यांचें ॥ ४३ ॥

केवळ हृदयीं भ्याले जे जे त्या [111]पंक्तिपरीस [112]गोडाला ॥
शिरले रथातळीं मग घेतील शिरीं न काय गा डाला ॥ ४४ ॥
खड्ग क्षितिवरि पाडी द्रोण च्छेदूनियां नव त्सरेस ॥
चित्तीं म्हणे न मज तुज धन्य त्रिभुवन म्हणो न वत्स [113]रेस ॥ ४५ ॥
कर्ण करी [114]चर्माचे [115]श्रितविघ्नाचे जसे [116]गणेप [117]टुकडे ॥
तरि पाहोंहि न शकले वीर विशस्त्राहि त्या रणेंपटुकडे ॥ ४६ ॥
[118]कौर्ण्णि म्हणे पळ इकडे पाहुत सज्जन न पत्रिके [119]तुकडे ॥
[120]चर्मापरि लिहिले कीं [121]पुंचे मज्जननपत्रिके तुकडे ॥ ४७ ॥
शत्रुमुखींचें क्षितिवरि उतरूनि घेऊनि चक्र पाणि [122]हरी ॥
भासे साक्षात् शिरला असुरसंमूहांत चक्रपाणि हरी [123] ॥ ४८ ॥
वारिति जसें प्रयत्नें एकमतें सर्व संत परचक्र ॥
कर्णद्रोणादि तसें खंडिति बहु तें स्वभंतपरे चक्र ॥ ४९ ॥
मग भेक्रमूर्षकां जें क्षुधित क्रोधी महाभुजंग दे तें [124] ॥
दुःसह भय आम्हां दे धरूनि करीं तो महाभुज [125]ग दे तें ॥ ५० ॥
तेणें हय सूत वधुनि अश्वत्थाम्याप्रति प्रभावातें ॥
दावुनि हरिली कौरवदीप्ति [126]जशी दीपकप्रभा वातें ॥ ५१ ॥
पाहुनि संमुख जेव्हां धांवे सौभद्र सिंहसा रागें ॥
त्यजुनि रथोपस्थ सरे गुरुनंदनें [127]तीन पावले मागें ॥ ५२ ॥
वाहुप्रतापचरितें दावी तो पार्थकोंयेज गदी शें [128] ॥
वाटे वर्तविला यमेंसा यमेंकोपार्थ काय जमेंदीशें ॥ ५३ ॥
त्या सौभद्रावरि बलसागरें गरमर मदेसि फिरवीत ॥
दुःशासनसुत धांवे निजभुजेंभुजगप्रताप मिरवीत ॥ ५४ ॥
युद्धचमत्कार रुचिरें [129]सुचिरें [130]प्रकटुनि महागदें [131]भांते ॥
अन्योन्यकृताघातें वा मूर्च्छा पावले अदभ्रीं ते ॥ ५५ ॥
आधीं उठोनि उठतां सौभद्र शिरीं प्रभो गदा घाली ॥
विवशी करी ती दुर्ध्यरिहार्या जेंवि प्रभोगदा [132]काली ॥ ५६ ॥
पडली जशी कराया प्रेक्षक सुर विरसें [133]मस्तकोपरि ती ॥
भूवरि सौभद्रतनुहि ओकुनि सरुधिरें [134]समस्त कोपरिती [135] ॥ ५७ ॥
आधीं श्रम बहु झाला होता तो यांतही असावध हो ॥

केला दोषासीमेनें धर्मनयें त्यजुनियां असा वध हो ॥ ५८ ॥
प्रेक्षक सुर मुनि सज्जन बहु हळहळले किरीटि सुतपातें ॥
रडला पाहुनि सत्य ब्रह्मज्ञहि नारदादि सुतपा तें ॥ ५९ ॥
ज्यांचा संकल्प प्रियसुतशोकें जिष्णुचे असु खपावे ॥
तें तव पुत्रचि झाले मुदितें इतर अहितेंही असुख पावे ॥ ६० ॥

खनिज पदार्थ.

हिरा, काळीगार, स्लेटीचा दगड, अभ्रक, चुनखडी, सोरा, आणि दगडी कोळसा इतक्या पदार्थांविषयीं.

खनिज पदार्थांच्या मुख्य जाति उघड व सोप्या रीतीनें निवडणें झाल्यास त्याचे चार वर्ग होतात. ते येणेंप्रमाणें, पाषाण, म्हणजे धोंडे, क्षार; दाह्य म्हणजे जळणारे पदार्थ, आणि धातु. पहिल्या वर्गांतील मुख्य पदार्थ हिरे, माणकें, वगैरे रत्नें; गारा, चिकण-माती, स्लेटीचे धोंडे, अभ्रक, चुनखडी, इत्यादि होत. दुसऱ्या वर्गांतले, तुरटी, मीठ, सोरा, नवसागर, गंधक, इत्यादि होत. दगडी कोळसा, नफ्तेल, शिलाजित, वगैरे पदार्थ तिसऱ्या वर्गांत मोडतात. आतां चवथ्या वर्गांतले पदार्थ धातु हे प्रसिद्धच आहेत; व त्यांचें विशेष वर्णन पुढें एका स्वतंत्र निबंधांत करावयाचें आहे, म्हणून त्याविषयीं येथें कांहीं लिहींत नाहीं. असो, आतां ह्या चार वर्गांचे आणखी उपवर्ग आहेत. परंतु ह्या निबंधांत खनिज पदार्थांचें क्रम-पूर्वक निरूपण करावयाचा उद्देश नाहीं; तर सांगितलेल्या पहिल्या तीन वर्गांतल्या पदार्थांपैकीं चमत्कारिक किंवा उपयोगी अशा कित्ती-एक पदार्थांचें संक्षेपानें वर्णन कर्तव्य आहे; म्हणून ते उपवर्ग वगैरे येथें सांगण्याची गरज नाहीं.

हिरा—हिरा हा सर्व रत्नांमध्यें श्रेष्ठ आहे. हिरे अनेक रंगांचे असतात; परंतु त्यांचा साधारण रंग पांढरा किंवा भस्मी होय. कसबी कारागिरानें घांसलेला हिरा सूर्याच्या किंवा दिव्याच्या समोर धरिला असतां त्यांत अनेक प्रकारचे शोभायमान रंग चमकतात. अर्वा-चीन लोकांनीं हिऱ्यावर पुष्कळ प्रयोग करून पाहिले, त्या प्रयोगां-

अंतीं असें सिद्ध झालें कीं, हिरा हा सर्व खनिज पदार्थांमध्यें विशेष कठीण असतांही तो दाह्य, म्हणजे जळण्याजोगा, आहे. हिऱ्याचे दागिने होतात, हें तर प्रसिद्धच आहे. तसाच हा कितीएक शिल्पकामांतही उपयोगी पडतो. जडे लोक त्याच्या योगानें कठीण रत्नें कापितात, व त्यांवर नक्षी करितात. घड्याळें करणारे घड्याळें विशेष चांगलीं करावयाचीं असल्यास त्यांत हिरे लाविताते. तसेंच भिंगवाल्यास भिंगें कापण्यास हिराच लागतो. पोर्तुगीज लोकांच्या, म्हणजे फिरंगी लोकांच्या, राजाच्या संग्रहास एक मोठा हिरा आहे, इतका मोठा हिरा सगळ्या पृथ्वीवर दुसऱ्या ठिकाणीं नाहीं. हा हिरा मुळीं ब्रेजिल म्हणून दक्षिण अमेरिका खंडांत एक देश आहे, तेथें सांपडला. हा हिरा १६८० कारात* वजन आहे; व त्याची किंमत पांच कोटि रुपयांपेक्षां जास्त आहे. रूस देशच्या बादशाहाच्या जवळही एक हिरा आहे, तो अगदीं स्वच्छ आहे त्याचें वजन १९५ कारात आहे; व तो खबुतराच्या आंड्याएवढा मोठा आहे. ह्या हिऱ्याची मूळकथा अशी सांगतात कीं, हा मुळीं ह्या आपल्या देशांत एका मूर्तीच्या डोळ्यांत बसविला होता; तो तेथून एका फरासिस शिपायानें चोरून नेला, व त्यास त्या रत्नाची किंमत ठाऊक नसल्यामुळें, त्यानें फार थोड्या किमतीस दुसऱ्या एका मनुष्यास विकला. पुढें तो एकापासून दुसऱ्याकडे ह्याप्रमाणें आणखी तीन मनुष्यांच्या हातीं गेला; व तिसऱ्यापासून रूस देशच्या राणीनें विकत घेतला. तिनें त्यास त्याचे ९,००,००० रुपये रोख दिले व ४०,००० रुपयांच तहाहयात वर्षासन करून दिलें.

काळीगार—काळीगार ही गारेचीच एक जात आहे. हा दगड फारच कठीण व फार घन असतो, त्याचें विशिष्टगुरुत्व पाण्याच्यापेक्षां तिप्पट आहे. हा फोडिला असतां त्याचे पुष्कळ तुकडे होतात, व त्या सर्वांचे पृष्ठभाग गुळगुळीत असतात. ही गार पोलादावर झाडिली असतां हींतून ठिणग्या पडतात; त्यामुळें

* कारात ह्या वजनाचें मान दोन रतींच्या जवळ जवळ आहे.

कितीएक काळपर्यंत बंदुकींच्या चापाला ह्या गारा लावीत असत. परंतु हल्लीं कांहीं वर्षांपासून गारांच्या जागीं फटाकड्यांची योजना केली आहे. असो, चिनईमातीचीं भांडीं करण्याच्या कारखान्यांत व कांच करण्याच्या कारखान्यांत ह्या गारांचें प्रयोजन लागते. कांच करितात, ती अशी कीं, गारांची बारीक भुकटी करून तींत कांहीं नियमित प्रमाणानें पापडखार मिळवितात. मग ह्या मिश्रणास भट्टींत घालून खूप कडक आंच देतात, म्हणजे ह्याचा चांगला रस होतो. नंतर तो रस पोकळ नळीस लावून जें भांडें वगैरे करावयाचें असेल ह्या एवढ्या व ह्याच्या आकाराच्या सांच्यांत ती नळी घालून फुंकितात म्हणजे कांचेचीं भांडीं तयार होतात.

स्लेटीचा दगड—हा खनिज पदार्थ आलीकडे ह्या देशांतील बहुतकरून सर्व लोकांस माहीत झाला आहे. हा दगड पत्रे पत्रे एकत्र मिळून झाला असतो. ह्याचा रंग हिरवट, काळा, भुरका, किंवा जांबळा असा असतो. ह्याचें विशिष्टगुरुत्व पाण्याच्या दुप्पट आहे. हा दगड फोडिला असतां ह्याच्या धलप्या होतात. ह्याचा उपयोग अनेकप्रकारें होतो. विलायतेंत घरांवर स्लेटीचे दगड ओंमणासारखे बसवितात. स्लेटीचें ओंमण करावयाचें असलें, म्हणजे पहिल्यानें ह्या दगडांच्या पातळ चिपा करून त्यांस खुंट्या मारून त्या वांशांवर बसवितात; व आंत पाणी येऊं नये म्हणून कौलांप्रमाणें एका चिपेची बाजू दुसऱ्या चिपेवर टेंकिली असते. काळ्या रंगाच्या व घन ज्या शिळा असतात, त्यांच्या लिहावयाच्या स्लेटी करितात. ह्या करण्याचा प्रकार असा कीं, दगडाच्या हव्या तितक्या जाडीच्या चिपा पहिल्यानें करून, ह्या लोखंडाच्या एका हत्यारानें गुळगुळीत करितात; मग त्यांस कुरंदानें घांसितात; व चिपली नांवाची पिंवळट एक माती आहे, तिनें घांसून त्यांस झिलई आणितात; व शेवटीं जिवंत कोळशाच्या भुकटीनें घांसितात; म्हणजे ह्या तयार झाल्या. स्लेटीवर लिहावयाच्या पेनसली ज्या असतात ह्या त्याच जातीचा एक मऊ दगड आहे त्याच्या

करितात. हा दगड फोडिला असतां त्याच्या लांब लांब धलप्या होतात. स्लेटीचा दगड चांगला घन असला म्हणजे त्याच्या दौती, किंवा भांडीं, किंवा पुष्कळ मौजेच्या चिजा करितात. स्लेटीच्या ह्या जिनसांविषयीं मोठी चमत्कारिक सांगण्यासारखी एक गोष्ट आहे. ती ही कीं, ज्या घरांत स्लेटीच्या दगडांच्या वर सांगितलेल्या जिनसा करण्याचें काम चाललें असतें, तेथचें दार किंवा खिडकी एकाएकीं उघडली असतां, ज्या जिनसा तयार होंत असतील, त्या एकदम फुटून चोहोंकडे तुकडे उडून जातात; पण त्याच जिनसा तयार झाल्यावर उघड्यांत ठेविल्या असतां त्यांस कांहीं होंत नाहीं.

अभ्रक—अभ्रक हा पदार्थ प्रसिद्ध आहे. हाही पत्रे पत्रे जमूनच झाला असतो. ह्याचीं उकलून सूक्ष्म सूक्ष्म पानें करितां येतात; व त्या पानांचे ठायीं स्थितिस्थापकत्व पुष्कळ असतें, म्हणजे तीं पानें वांकवून सोडिलीं असतां पहिल्यासारखीं साफ होतात. हीं पानें पारदर्शक असतात. त्यांचा रंग काळा किंवा पांढरा किंवा ह्या दोन रंगांच्या मधला, असा असतो. हा पदार्थ इतका मऊ आहे कीं, तो नखानें देखील सहज खरवडला जातो; व पत्रे उकलूं लागलें असतां फाटल्यासारखा वाटतो. रूस देशांतील सैबीरिया वगैरे उत्तर प्रांतांत अभ्रकाचे पातळ पत्रे तावदानाएवजीं खिडक्यांस लावितात. तसेंच रूसदेशांत गलबतांच्या खिडक्यांस वगैरे तर अभ्रकच लावतात; कांच लावीत नाहींत; व असें करण्याचें कारण हेंच कीं, अभ्रकास कांचेसारखें तोफांच्या आवाजानें हादरून फुटण्याचें भय नसतें. शिंगें घासून कंदिलांस लावीत असतात, त्या शिंगाच्या जागीं अभ्रक योजिला तर चांगलें. कारण हा पदार्थ शिंगापेक्षां विशेष पारदर्शक असून, त्यास दिव्यापासून इजा होण्याचें भय कमी आहे; पण हे गुण जस अभ्रकांत आहेत तसे त्यांत कांहीं दोषही आहेत, ते असे कीं तो लवकर मळतो; व उघाडीवर ठेवण्यानें त्याचा पारदर्शकपणाही लवकर जातो.

चुनखडी—चुना हा पदार्थ जाळून त्यास चिकटलेले दुसरे

पदार्थ दूर केले म्हणजे त्याच्या भांगचा पांढुरका रंग दिसूं लागतो. हा तोंडांत घातला असतां तिखट लागतो, व तोंड भाजतें, व ज्या भागास लागतो तेथें चट्टा पडतो. वनस्पतींपासून झालेल्या निळ्या रंगाच्या पदार्थांत हा घातला असतां, त्यांचा निळा रंग जाऊन हिरवा रंग येतो. तसेंच हाडें वगैरे प्राण्यंगांस चुन्याचा संबंध झाला असतां त्यांस तो खाऊन त्यांचा नाश करितो. चुना शुद्ध करण्याची कृति अशी आहे कीं, चुनखडीचा एक थर व त्यावर सरपण्याचा एक थर अशा रीतीनें भट्टी रचून तीस आग लाविताव. ह्या प्रकारें चुना भाजल्यावर त्यास कळीचा चुना असें म्हणतात. चुन्याचा मुख्य उपयोग म्हटला म्हणजे, इमारती बांधण्याच्या कामांत होय. त्या कामास तो तयार करण्याची रीत अशी आहे कीं, पहिल्यानें कळीच्या चुन्यावर पाणी घालतात, म्हणजे त्यांतील उष्णता बाहेर पडून तो फुलून त्याचें पीठ होतें. मग त्यांत पाणी, बाळू, व ताग वगैरे घालून तो बारीक वाटितात; म्हणजे त्याचें चांगलें चिकट लुकण होतें; त्यास संभला असें म्हणतात. विलायतेंत शेतांत चुना घालितात, व तसें करण्याचा उपयोग असा सांगतात कीं, शेतांत पडलेले वनस्पतींचे व प्राण्याचे अवयव चुन्याच्या योगानें लवकर कुजून त्यांचें चांगलें खत होतें. तसेंच त्याच्या योगानें जमिनींत ओलावा राहून पीक चांगलें येतें. तसेंच साखर शुद्ध करण्याच्या कारखान्यांत, व साबू करण्याच्या कारखान्यांत, व लोखंडाचें पाणी करितांना, चुना लागतो. तसेंच कातडीं कमावितांना तीं ज्या पाण्यांत बुडवून ठेवीत असतात, त्या पाण्यांत चुना घालावा लागतो; म्हणजे त्याच्या योगानें कातड्यांच्या भांगचा चिकठा निघून जातो; व त्यांवरचे केंस उडून जातात. चुना जर पुष्कळ खाला, किंवा चुना श्वासमार्गानें शरीरात गेला, तर तो विषासारखा शरीरास उपद्रव करितो. चाक ही चुन्याचीच एक जात आहे; ती प्रसिद्धच आहे. तसेंच संगमरवरी दगड हेही चुनखडीचीच जात होय. ते इतके कठीण असतात कीं, ते घांसून चकचकीत करितां येतात.

सोरा—हा पदार्थ पृथ्वींत बहुतकरून केशाकृति बारीक कांड्यांच्या रूपानें सांपडतो. बाराची दारू करण्याकडे हा मुख्यलें उपयोगी पडतो. ह्या कामाकरितां हा जितका पाहिजे तितका प्राप्त व्हावा, ह्याचा तोटा पडूं नये, म्हणून तो कृतीनें उत्पन्न करावा लागतो. ह्या आपल्या हिंदुस्थान देशांत सोऱ्याच्या मातीच्या खाणी पुष्कळ आहेत. त्या खाणींतून खंडोगणती माती खणून काढून ती, मोठे मोठे खाडे केले असतात, व त्यांतून पाणी वाहत असतें, त्या खाड्यांत टाकितात. नंतर पाण्याबरोबर मातींतला सोरा वाहून येतो. मग तें पाणी कढवितात, म्हणजे सोरा तळीं राहतो. ईस्ट इंदिया कंपनीनें इंग्लंदच्या सरकारास कितीएक वर्षांपासून असा करार लिहून दिला होता कीं, आम्ही सरकारास लढाईच्या वेळीं व लढाई नसतां कांहीं नियमित दरानें दरवर्षी पांचशें तन, म्हणजे सुमारें सहाशें सवा सहाशें खंडी, सोरा पुरवीत जाऊं. बाराच्या दारूची कल्पना निघाल्यापासून लढाईची कला अगदींच बदलून गेली. पूर्वीचें बहुतकरून कांहींच राहिलें नाहीं. युरोपखंडांत दारूची, लढाईच्या कामांत पहिल्यानें, योजना म्हटली म्हणजे इ० स० १३७३ त जर्मनी देशांत झाली. पण असें सांगतात कीं, ही युक्ति चीन देशांतल्या लोकांस ह्या काळाच्याही पूर्वी बहुत वर्षें माहीत होती. इंग्रजी बाराच्या दारूचें वजन म्हटलें म्हणजे १०० रांत ७६ भार सोरा, १५ भार कोळसा, व ९ गंधक हें होय. आतां, ह्या तीन पदार्थांच्या मिश्रणानें दारू होते हें प्रसिद्धच आहे, सांगावयाची गरज नाहीं.

दगडी कोळसे—दाह्य खनिज पदार्थांमध्यें कोळशाइतका उपयोगी असा कोणताही पदार्थ नाहीं. ह्याचे घटकावयव चिकणमाती, शिलाजित, व कारबान, (प्रसिद्ध कोळसा) हे आहेत. हे दगडी कोळसे जाळावयाच्या उपयोगीं पडतात, ह तर प्रसिद्धच आहे. ब्रितन देशांत कोळशांच्या खाणी पुष्कळ आहेत; व तेथें त्यांची योजना पुष्कळ कामांकडे होते; ह्यामुळें युरोपखंडांतील फ्रान्स वगैरे देशांतील कितीएक ग्रंथकारांचें असें मत आहे कीं, इंग्रज

लोकांत इतकी पुष्कळ संपत्ति असण्याचें व त्या लोकांचें इतकें वैभव वाढण्याचें मुख्य कारण, त्यांच्या देशांतल्या कोळशाच्या खाणी होत; त्या नसत्या तर ते लोक इतक्या योग्यतेस न चढते. इंग्लंदांतलेही ग्रंथकार इतकी गोष्ट मान्य करितात कीं, त्यांच्या देशास इतर देशांपेक्षां कलाकौशल्याविषयीं व व्यापाराचे जिन्नस उत्पन्न करण्याविषयीं जें श्रेष्ठत्व आलें आहे, त्याचें कोळशाची समृद्धि हें एक मुख्य कारण आहे. असो, कोळशांत पुष्कळ जाती आहेत. त्यांतून कितीएकांचें येथें वर्णन करितों. एका जातीचे कोळसे आहेत, त्यांस इंग्रजींत जेत असें म्हणतात. हे कोळसे इतके कठीण असतात कीं, ते चाकूनें देखील खरवडले जात नाहींत. हे कोळसे कांतून त्यांचे स्मरण्याचे मणी, व गळ्यांत घालावयाचे मणी, तपकिरीच्या डब्या, वगैरे जिन्नस करितात. चानलकोल नांवाची दगडी कोळशाची एक जात आहे, ह्या जातीचे कोळसे फार लवकर पेट घेतात, व त्यांस हात लाविला असतां मळत नाहीं; व हे जळतांना फुटतात; व त्यांपासून तिडतिड शब्द होतो. ग्लासकोल म्हणून जी जात आहे त्या जातीच्या कोळशांत कारबान फारच असतो. ते जळतांना त्यांपासून धूर निघत नाहीं; व ते लाल झाले असतां त्यांतून निळ्या ज्वाळा निघतात. परंतु त्यांचा वास घशांत मनस्वी शिरतो. पितकोल म्हणून जे कोळसे असतात त्यांस हात लाविला असतां काळा होतो, व ते जळतांना फुलतात. इंग्लंद देशांत दगडी कोळशांच्या मुख्य खाणी न्यूकासल, संदरलंद, व व्हैतहेवन ह्या प्रांतांत आहेत; व स्कात्लंद देशांत फोर्थ व क्लैद ह्या नांवांच्या नद्यांच्या कांठीं जे प्रांत आहेत त्या प्रांतांत आहेत. इंग्लंदाच्या उत्तर भागांतील नार्थंबर्लंद प्रांतांत ज्या खाणी आहेत, त्याप्रमाणें खोल खाणी त्रितनांत दुसऱ्या कोठें नाहींत. ह्या खाणी ९०० फुटांवर खोल आहेत. न्यूकासल येथें एक खाण आहे ती ८०० फूट खोल आहे; व तितक्या खोलींतून वर तैन म्हणून एक नदी आहे तिच्या खालून सुमारें अडीच कोस ती खाण आडवी दर्हम प्रांतांत पोखरीत नेली आहे. व्हैत-

हेवन येथें समुद्रकिनाऱ्यावर ज्या खाणी आहेत, त्या फार खोल असून समुद्राखालीं आडव्या गेल्या आहेत; व त्या खाणींवरील समुद्र कितीएक ठिकाणीं इतका खोल आहे कीं, तेथें मोठमोठीं तारवें चालतात; व त्या खाणींत काम करणाऱ्या लोकांस कधीं कधीं वरील समुद्राच्या लाटांचा शब्द ऐकूं येतो. आतां दुसऱ्यापक्षीं दर्हम प्रांतांत कोळसे इतके वर आहेत कीं, गाडीच्या चाकांच्या धांवा लागून त्यांच्या खाणी उघड्या पडतात; व त्यांतून आसपासच्या लोकांच्या निर्वाहापुरते कोळसे निघतात.

प्रसरणशील धातूंविषयीं.

धातु शुद्ध असले म्हणजे ते इतर खनिज पदार्थांपासून कितीएक गुणांच्या योगानें ओळखितां येतात. ते गुण हे कीं, त्यांच्या आंगीं कांहीं असाधारण प्रभा असते, व त्यांमधून तेजाचे किरण अगदीं शिरत नाहींत, व ते इतर खनिजपदार्थांपेक्षां जड असतात. ते इतर पदार्थांशीं संयोग पावले असले म्हणजे त्यांस अशुद्ध धातु असें नांव प्राप्त होतें. जमिनींत त्यांचे कमीजास्त जाड असे थर असतात; व ते थर कधींकधीं फार खोल असतात व कधींकधीं उथळ असतात. धातु प्राप्त होण्याकरितां जमिनीपासून त्यांच्या थरांपर्यंत खांचा खणाव्या लागतात; त्या खांचांस खाणी म्हणतात. खाणी फार खोल असल्या, किंवा त्या आडव्या फार लांब गेल्या असल्या, तर त्यांस जमिनीपासून मध्यें मध्यें भोकें पाडावीं लागतात; म्हणजे खाणींत वारा खेळतो, व खाणींच्या तळाशीं जमलेलें पाणी काढितां येतें. खाण जशा ठिकाणीं असेल त्याप्रमाणें मोऱ्या पाडून पाणी बाहेर लावून देतात, किंवा बंब लावून अगर वाफेचीं यंत्रें लावून तें उपसून टाकितात. प्रसरणशील धातु म्हणजे जे धातु हतोड्यांच्या आघातानें फुटल्यावांचून वाढविले जातात ते. ते येणेंप्रमाणें. प्लातिना, सोनें, पारा, रूपें, तांबें, लोखंड, कथील, आणि शिसें.

प्लातिना. प्लातिना हा धातु आपल्या लोकांत असून फारसा

माहीत झाला नाहीं, कांहीं थोड्या लोकांस मात्र ठाऊक आहे. हा सर्व धातूंमध्यें विशेष जड आहे. शुद्ध असला म्हणजे ह्याचें विशिष्टगुरुत्व पाण्याच्या तेवीसपट असतें. ह्याचा रंग पांढरा असतो, पण हा रुप्याइतका चकचकीत नसतो. कधींकधीं ह्याचे गोळे आढळतात; परंतु बहुतकरून म्हटलें असतां हा नद्यांच्या वाळवंटांत बारीक बारीक कणांच्या रूपानें सांपडतो. प्लातिना पुष्कळ जर सांपडता तर हा सर्व धातूंमध्यें अत्यंत उपयोगी पडता. तो लोखंडाइतका बहुतकरून कठीण असतो; व त्यास पराकाष्ठेची कडक आंच दिली, किंवा अत्यंत जलाल आसिदें लाविलीं, तरी त्यास कांहीं होत नाही. त्याचा रस करावयाचा असला तर भट्टींत घालून तो वितळत नाहीं; तर सूर्यकांताच्या योगानें एकत्र केलेले किरण जेव्हां त्यावर पाडावे, किंवा गाल्वानिक नामक विजेचा प्रयोग जेव्हां त्यावर करावा, किंवा आक्सिजन वायूनें उत्पन्न केलेल्या ज्वालेवर जेव्हां त्यास धरावें, तेव्हां मात्र तो वितळतो. आतां त्याच्या ह्या गुणांवरून तो केवढाल्या मोठ्या कामांस उपयोगीं पडतो हें वाचणाऱ्यांचे लक्षांत येईल. प्रतिफलक दुर्बिणींत प्रतिफलन करणारे जे पत्रे असतात, ते ह्या धातूचे केलेले असतात; तसेंच ज्योतिषसंबंधी यंत्रें, घड्याळाचे लोळे व घड्याळाचे दुसरे कांहीं भाग ह्या धातूचे असतात; व विशेषेंकरून जेथें ह्या यंत्रांनीं अत्यंत सूक्ष्म कामें व्हावीं असा उद्देश असतो, तेथें प्लातिना ह्याची योजना अवश्य असते; कारण कीं, ह्या धातूस जंग म्हणून कधींही चढत नाहीं, व हवेंतल्या वगैरे उष्णतेनें त्याचा संकोच किंवा विकास अगदीं होत नाहीं. ह्याची किंमत सोन्यापेक्षां कमी आहे. हा धातु इसवी सन १७३५ सांत दान आंतोनियो युलोया नामक पुरुषानें युरोपखंडांत प्रथम आणिला तो त्यास दक्षिण अमेरिका खंडांत सांपडला.

सोनें—हा धातु प्रसिद्धच आहे. ह्याचा रंग पिंवळा असतो. हा प्लातिनाच्या खालोखाल जड असतो. ह्याचें विशिष्टगुरुत्व पाण्याच्या एकुणीसपट असतें. हा धातु रुप्यापेक्षां मऊ, कथिला-

पेक्षां कठीण, व तांब्यापेक्षां लवकर वितळणारा असा आहे. सोनें खाणींत निरनिराळ्या रूपानें सांपडतें. कधीं त्याचें खडे सांपडतात, कधीं रजःकण सांपडतात, व कधीं एक मुख्य कांडी असून तिला दुसऱ्या लहान लहान कांड्या फुटलेल्या असतात अशा आकृतीनें सांपडतें. आक्वारिज्या (जलराज) ह्या नांवाचें एक आसिद आहे, त्यांत मात्र सोनें विरतें; त्याखेरीज तें दुसऱ्या कोणत्याही आसिदांत विरत नाहीं. तें बहुतकरून उष्ण हवेच्या देशांत सांपडतें. अशुद्ध धातूंतून, म्हणजे सोन्याच्या मातींतून, सोनें काढण्याची रीत अशी आहे कीं, ती माती बारीक करून तींत पारा मिसळतात. पाऱ्याच्या आंगीं असा गुण आहे कीं, सोन्याच्या सूक्ष्म कणांशीं मात्र तो संयोग पावतो; दुसऱ्या कोणत्याही पदार्थांशीं पावत नाहीं. ह्यामुळें माती किती पुष्कळ जरी असली तरी तींतलें सगळें सोनें त्या पाऱ्याशीं मिळतें. मग त्या पाऱ्यास भांड्यांत घालन आंच दिली म्हणजे पाऱ्याची वाफ होऊन जाते, व सोनें खालीं भांड्यांत राहतें. सोनें हा धातु अत्यंत प्राचीन काळापासून लोकांस माहीत आहे, व तो आपणापाशीं असावा असें सर्वांस वाटत आलें आहे. पृथ्वीवर विद्याचारसंपन्न म्हणून जितके लोक आहेत त्या सर्वांमध्यें सोन्याचें नाणें करण्याची व त्या नाण्यावरून लोकांत संपत्ति गणण्याची वहिवाट चालू आहे. सोन्याचे दागिने व दुसरे नानाप्रकारचे जिन्नस करितात; व दुसऱ्या धातूंच्या पदार्थांवर त्याचा मुलामा देतात. हा धातु फार प्रसरणशील व चिवट आहे; व त्यांत तांबें मिळविलें असतां त्याचे ते गुण पराकाष्ठेचे वाढतात, ही गोष्ट एवढ्याशा सोन्याचा किती पातळ पत्रा होतो व किती लांब तार निघते हें मनांत आणिलें असतां स्पष्ट दिसून येतें. सोन्याचे पत्रे इतके पातळ होतात कीं, एक ग्रेन सोन्याचे एक इंच लांब व इतकेच रुंद असे छप्पन्न वर्ख होतात, व ते सर्व एकावर एक ठेविले असतां त्या सर्वांची एकंदर जाडी एका इंचाचा २,८२,००० वा भाग असते; व कलाबतूंत रुप्याच्या तारेवर जो सोन्याचा वर्ख असतो त्याची जाडी तर वरच्या जाडी-

च्या एक द्वादशांशाबरोबर असते. एक औंसभर सोन्याचा पत्रा रूप्याच्या तारेवर चढवून ती लांबविली असतां १,३०० मैल, म्हणजे ६५० कोस, वाढेल. ह्या हिशेबावरून पाहतां एकुणीस औंस भार सोन्याचा पत्रा वर चढवून रूप्याची तार वाढविली असतां ती पृथ्वीच्या परिघाभोंवताली गुंडाळण्यापुरती लांब होईल. व हें सोनें इतकें थोडें असतें कीं, एकुणीस औंस भार सोन्याचा घन केला असतां त्याची लांबी, रुंदी, व उंची सव्वा इंचापेक्षां अधिक भरणार नाहीं.

पारा—पारा हाही धातु प्रसिद्धच आहे. हा कधीं कधीं शुद्ध अवस्थेंत सांपडतो. ह्याच्या रूप्यासारख्या पांढऱ्या चकचकीत गोळ्या नानाप्रकारच्या पाषाणांत, चिकणमातींत, व अशुद्ध धातूंत विखरलेल्या आढळतात. त्याचें विशिष्टगुरुत्व पाण्याच्या चवदापटी जवळ जवळ असतें. पारा पुष्कळ खनिज पदार्थांतून निघतो म्हणून तो पुष्कळ निरनिराळ्या पदार्थांशीं जमून अनेक मिश्र द्रव्यें झालीं आहेत. पारा मुख्यत्वेंकरून हिंगुळांतून काढितात. हिंगूळ हा पदार्थ तांबड्या रंगाचा असतो, व हा पारा आणि गंधक हे दोन एकत्र मिळून झाला असतो. हिंगूळ जमिनींत अनेक रूपांनीं सांपडतो. कधीं त्याचे खडे सांपडतात, कधीं कण सांपडतात, व कधीं कांड्या झाल्या असतात. ज्या जमिनींत हिंगूळ सांपडतो त्यांची अवयवरचना दगडी कोळशांच्या थरासारखी असते. हिंगुळाच्या उत्तम खाणी पुष्कळ ठिकाणीं आहेत. युरोपखंडांत जर्मनी देशांत पालातिनेत प्रींतीं आहेत. तसें कानीयोलांत इद्रिया येथें आहेत, व स्पेन देशांत आल्पादन येथें आहेत. ह्या सगळ्या खाणींमध्यें इद्रिया येथच्या खाणींच उत्पन्न फार. ह्या खाणी मुळींच प्रसिद्धीस आल्या त्या मोठ्या चमत्कारिक रीतीनें आल्या म्हणून सांगतात. ह्या खाणी हल्लीं जेथें आहेत तेथें पूर्वी पिंपे करणारे लोक पुष्कळ राहत असत. एके दिवशीं असें घडलें कीं, एका पिंप करणाऱ्यानें एक पिंप नवें तयार केलें, आणि तें गळतें किंवा कसें हें पाहण्याकरितां तें संध्याकाळीं, एका ठिकाणीं पाणी

झिरपत होतें, त्या खालीं ठेवून आपण घरीं गेला. दुसऱ्या दिवशीं सकाळीं येऊन पाहतो तों तें पिंप त्यास लवकर हलेना इतकें जड झालें. मग तसें होण्याचें कारण काय त्याचा शोध करून पाहतो, तों त्या पिंपाच्या तळाशीं पांढरा व चकचकीत व पातळ असा कांहीं पदार्थ जमला आहे, असें त्याच्या दृष्टीस पडलें. पुढें लवकरच बाहेर चोहींकडे त्या गोष्टींचा बोभाट झाल्यावरून कितीएक लोक एकत्र जमून त्यानीं तो पारा कोठून येतो, ती खाण शोधून काढण्याचा यत्न मांडिला, व त्या कामांत त्यांस यश येऊन इतका नफा होऊं लागला कीं, आस्त्रियाच्या राजानें त्या लोकांस त्याचा खर्च व कांहीं नफा देऊन त्यांपासून ती खाण आपल्या ताब्यांत घेतली. ही खाण कोठें कमी खोल आहे, कोठें जास्त खोल आहे. ती जेथें फार खोल आहे तेथें तिची लंबखोली ८३० फुटांवर, म्हणजे सुमारें ५५० हातांवर, आहे. ह्या खाणींत कांहीं ठिकाणीं डोलांत बसून उतरतात, व कांहीं ठिकाणीं खाणीच्या दोन्ही बाजूंच्या भिंतींस शिड्या तिरप्या टेंकून त्यांचीं टोकें एकमेकांशीं लावून नागमोडी वाट केली असते तिनें उतरतात. खाणींत कांहीं ठिकाणीं पाऱ्याचे बारीक प्रवाह वाहतात; म्हणून एक मनुष्य सहा तासांत अठरा शेर पारा गोळा करितो म्हणून सांगतात. कांहीं ठिकाणीं चिकणमातींत त्याच्या बारीक बारीक गोळ्या सांपडतात, व कोठें तो इतर पदार्थांशीं संयुक्त झालेला सांपडतो. त्या सगळ्या खाणींत वर्षाचा सुमारें सव्वाशें खंडी पारा सांपडतो म्हणून म्हणतात. पाऱ्याच्या आंगीं हा एक मोठा चमत्कारिक गुण व असाधारण धर्म आहे कीं, त्यास किंचित् धक्का लागल्याबरोबर तो फुटून त्याचे अनेक भाग होतात, व ते सर्व भाग गोलाकृति असतात. तसेंच हा धातु प्रायः द्रवरूप म्हणजे पातळ असतो, व कितीही कडाक्याची थंडी पडली तरी तो गोठत नाहीं. परंतु आलीकडे असें पाहण्यांत आलें आहे कीं, उत्तर ध्रुवाच्या जवळ जे प्रदेश आहेत तेथें हा गोठतो. तसेंच कृतीनें पराकाष्ठेची थंडी उत्पन्न केली असतांही हा गोठतो. गोठला असतां त्या अवस्थेंत

त्यास हतोड्यान ठोकलें असतां इतर धातूंप्रमाणें ता पसरतो, फुटत नाहीं. पण ह्या अवस्थेंत त्यास स्पर्श करूं नये. कारण तो आंगास लागला असतां जेथें लागतो तेथें विस्तवानें भाजल्यासारखीं तो उतून फापरें होतात. पारा सर्व पातळ पदार्थांमध्यें अधिक जड आहे, व तो बहुतकरून थिजत नाहीं, ह्या गुणामुळें भारमापक यंत्रांत त्याचीच योजना करितात. तसेंच इतर पातळ पदार्थांप्रमाणें पाराही कमी जास्त उष्णतेच्या संयोगानें संकोच विकास पावतो, म्हणून उष्णतामापक यंत्रांतही त्याचीच योजना करितात.

रूपें—रूपें हा धातु जगद्विख्यात आहे. ह्याचा रंग पांढरा, आणि हा चकचकीत व प्रसरणशील असतो. ह्यांतून खणखणीत नाद निघतो. ह्याचें विशिष्टगुरुत्व पाण्याच्या दसपटीवर आहे. जमिनींत हा निरनिराळ्या रूपांनीं सांपडतो. रूपें अगदीं शुद्ध अवस्थेंत कधींच सांपडत नाहीं खरें, तरी कधीं कधीं बहुतकरून शुद्ध अशा अवस्थेंत सांपडतें. ह्यास इंग्रज लोक नेटिव सिल्वर (शुद्ध रूपें) म्हणतात. ह्या जातीच्या रूप्याचे कधीं कधीं खडे सांपडतात, कधीं त्याच्या कांड्या झालेल्या सांपडतात, व कधीं ते पत्र्याच्या किंवा तारेच्या रूपानें आढळतें. पत्रे व तारा हीं कधीं कधीं एकमेकांस चिकटलीं असलीं म्हणजे तीं झाडांच्या फांद्यासारखा दिसतात. रूपें जमिनींत असतांना कधीं कधीं शिसें, सुरमा, सोमल, गंधक, इत्यादि अनेक पदार्थांशीं मिश्रित झालेलें सांपडतें. दक्षिण अमेरिका खंडांत पोतोसी येथे ज्या रूप्याच्या खाणी आहेत त्यांत वर सांगितल्या प्रकारचें पत्राकृति रूपें सांपडतें. पोतोसीजवळ डोंगरांची एक रांग आहे, तिचा घेर सुमारें दहा कासांचा आहे. ह्या डोंगरांस तीनशें ठिकाणीं खाणी पाडिल्या आहेत. ह्या सर्व खाणींतून दर आठवड्यांत सुमारें लाख पाऊण लाख रुपयांचें रूपें निघतें असें सांगतात. अमेरिका खंडांतील रूप्याच्या सर्व खाणींचे एकंदर वार्षिक उत्पन्नाचा हिशेब करून पाहतां तें सर्व २,४०,००,००० दोन कोटि चाळीस लक्ष रुपयांचें भरलें आहे.

ह्या धातूची किंमत प्लातिनापेक्षां कमी आहे. सोन्याप्रमाणें ह्या धातूचेंही नाणें करितात, व वाट्या वगैरे अनेक प्रकारचे जिन्नस करितात. हे जिन्नस शुद्ध रूप्याचे करीत नाहींत; तर त्यांत थोडेंसें तांबे मिसळून त्याचे करितात. तांबें घातल्यानें रूप्याचा मूळचा रंग बदलत नाहीं, ह्यामुळें तें थोडें घातलें असतां लवकर कळण्यांत येत नाहीं, फारच घातलें तर मात्र कळतें. तांबें जें घालितात तें रूपें विशेष कठीण होऊन तें ओतिलें असतां त्यावर छाप चांगला टळटळीत उठावा म्हणून घालितात. रूपें बहुतकरून सोन्याइतकें प्रसरणशील आहे. हें ठाकून इतकें पातळ करितां येतें कीं, एक ग्रेन रूप्याचा एक इंच रुंद व एकावन इंच लांब एवढा पत्रा होतो, व त्याची माणसाच्या केंसापेक्षां बारीक अशी तार निघते. एक ग्रेन रूप्याची तार काढिली असतां ती अडीचशें पावणेतीनशें हात लांब निघते. रूप्याच्या तारेवर सोन्याचा पातळ पत्रा चढवितात, व ती तार चापट करून रेशिमाच्या धाग्याभोंवतीं गुंडाळितात, म्हणजे कलाबतू होते.

तांबें—तांबें हा धातु तांबूस रंगाचा आहे, व त्याचें विशिष्टगुरुत्व पाण्याच्या सुमारें नऊपट आहे. सर्व धातूंमध्यें ह्याचा नाद विशेष खणखणीत आहे, व लोखंड खेरीज करून दुसऱ्या कोणत्याही धातूंत ह्याच्या इतका स्थितिस्थापक गुण नाहीं. हा धातु जमिनींत अनेक रूपांनीं सांपडतो. कधीं कधीं शुद्ध तांब्याचे खडे सांपडतात, पण बहुतकरून तें इतर पदार्थांशीं व विशेषेंकरून गंधकाशीं मिश्रित झालेलें असें आढळतें. तांब्याच्या चांगल्या चांगल्या खाणी पृथ्वीच्या सर्वभागीं आहेत. व तें इतर धातूंपेक्षां अगादर प्रचारांत आल असेल असा तर्क होतो. कारण निरनिराळ्या लोकांत अत्यंत जुने जुने जे ग्रंथ आहेत, त्यांत तांब्याचा उल्लेख अनेक स्थळीं आढळतो. तांबें पुष्कळ व मोठ्यामोठ्या कामांस उपयोगी पडतें. विलायतेंत तांब्याच्या कांबी लोखंडी चरकांत घालून त्यांचे मोठमोठे पत्रे करितात, व ते पत्रे त्या देशांत कधीं कधीं घरांवर घालितात, व कधीं कधीं त्यांनीं गलबतांचीं बुडें मढवितात, व दुसऱ्याही कामांस

ते लावितात. घरावर ते पत्र घातले असतां, स्लेटींपेक्षां त्यांचें ओझें कमी असतें, हा त्यांचा गुण आहे; परंतु ते स्लेटीइतके टिकतात, किंवा कमी अथवा जास्त टिकतात, हें अजून चांगलें निश्चितपणें समजलें नाहीं. गलबतांच्या बुडाला ते पत्रे लाविले असतां त्यांस लांकडाप्रमाणें शिंपांचे प्राण्यांस चिकटतां येत नाहीं, व लांकडापेक्षां ते पत्रे गुळगुळीत असतात, म्हणून तीं गलबतें पाण्यांत लवकर चालतात; व समुद्रांतल्या किड्यांस लांकडाप्रमाणें त्यांस भोंकें पाडितां येत नाहींत, ह्यामुळें गलबतांचीं बुडें पुष्कळ वर्षें टिकतात. कारागीर लोक छापण्याकरितां तांब्याच्या पत्र्यांवर चित्रें काढितात. तीं काढण्याचे प्रकार दोन आहेत. एक असा कीं, पातळ धारेच्या पोलादी शस्त्रानें त्या पत्र्यांवर तीं खोदून काढितात, किंवा त्या पत्र्यांवर मेणाचा पातळ थर देऊन त्यावर सुईनें रेघा काढून त्यांत आकाफार्तिस नामें आसिद घालितात म्हणजे तें आसिद त्या ठिकाणीं पत्र्यांस खातें आणि चित्र उत्पन्न होतें. तसेंच सैंपाकांत उपयोगी पडणारीं अशीं ह्या धातूचीं अनेक प्रकारचीं भांडीं करितात. पण ह्या भांड्यांत प्यावयाचें किंवा सैंपाकाचें पाणी व विशेषेंकरून आंबट पदार्थ फार वेळ ठेवूं नयेत. ठेविले असतां त्या पदार्थांच्या योगानें तांबें जंगून त्या पदार्थांत मिळतें, आणि तेणेंकरून ते पदार्थ कळकून वाईट होतात, व त्यांत विषाचे गुण सुद्धां उत्पन्न होतात. सैंपाकांत वापरण्याचीं जीं भांडीं असतात, त्यांस आंतून कल्हई करावी म्हणजे त्यांतला पदार्थ कळकण्याचें भय नसतें. असो, दुसऱ्या धातूंशीं मिळण्याचा गुण तांब्यांत जसा आहे, तसा दुसऱ्या कोणत्याही धातूंत नाहीं. कांसें व ज्या धातूच्या तोफा ओतितात तो धातु हे मिश्र धातु सहा भारांपासून बारा भार पर्यंत कथील व शंभर भार तांबे ह्यांच्या संयोगानें होतात. घंटा ज्या धातूच्या करितात, त्या धातूंत बहुतकरून तीन भाग तांबे व एक भाग कथील असें असतें. सोनपितळ म्हणून जो धातु आहे त्यांत तीन भाग जस्त व चार भाग तांबें असतें. आपल्या ह्या देशांत व आणखी दुसऱ्याही कांहीं देशांत तांब्याचें नाणें करितात.

लोखंड—लोखंड हा काळवट रंगाचा धातु आहे. हा फारच कठीण असतो, व ह्याचे ठायीं स्थितिस्थापक गुण फारच असतो. ह्या धातूस घांसून खूप झिलाई देतां येते. त्यांचें विशिष्टगुरुत्व पाण्याच्या सुमारें आठपट आहे. एकंदर पाहतां लोखंडासारखा उपयोगी धातु दुसरा कोणताही नाहीं, व ह्या सृष्टींत तो जितका विपुळ आहे तितका दुसरा नाहीं. वास्तविक पाहिलें असतां सोन्यापेक्षां देखील ह्याची योग्यता लक्षावधिपट अधिक आहे. लोखंडाच्या योगानें पृथ्वीची लागवड होऊन ती पीक देत आहे. लोखंड नसतें तर घरें, शहरें, व गलबतें बांधितां आलीं नसतीं, शिल्पादि कला न करवत्या, विद्यावृद्धि न होती, व मनुष्यें उत्तमावस्थेस न चढतीं. ह्या धातूच्या आंगचे उपयुक्त गुण फार प्राचीन काळापासून लोकांस समजूं लागले होते, असें जुन्या जुन्या लेखांवरून कळतें. सांप्रतकाळीं लोखंडाच्या सर्वोत्कृष्ट खाणी ब्रितन बेटांत व फ्रान्स देशांत आहेत. शुद्ध लोखंड जमिनींत सांपडत नाहीं. तें धोंड्यांत असतें. खाणींतून ते दगड खणून काढिल्यावर यंत्राच्या योगानें ते फोडून त्यांचे लहान लहान तुकडे करितात, व ते धुऊन त्यांच्या आंगची माती जावयाजोगी असेल ती घालवितात. मग ते खडे भाजण्याच्या भट्ट्या असतात त्यांत घालून भाजतात, म्हणजे तेणेंकरून गंधक वैगेरे उष्णतेमें सुटणारे जे पदार्थ त्यांस लागलेले असतात ते निघून जातात. नंतर त्यांत चुनखडी व लांकडाचे कोळसे हे कांहीं नियमित प्रमाणानें मिसळून ते खडे दुसऱ्या तऱ्हेचे भट्टींत घालून त्यांस कडक आंच देतात, म्हणजे ह्या खड्यांतल्या लोखंडाचें पाणी होऊन तें, भट्टीच्या बुडाशीं भोंक असतें त्या भोंकाकाटे भट्टीच्या शेजारीं वाळवेच्या पाळी केल्या असतात, त्यांत येतें. ह्या लोखंडास ओतींव लोखंड म्हणतात. लोखंडाचे प्रकार तीन आहेत. ओतींव लोखंड, घडींव लोखंड, व पोलाद.

ओतींव लोखंडाच्या आंगीं असाधारण गुण म्हटलें म्हणजे तें इतकें कठीण असतें कीं, हातोडा व कानस ह्या हत्यारांस अवर चालायाला कठीण पडतें, व तें पराकाष्ठेचें ठिसूळ असतें, आणि

त्यांचा रंग काळसर असतो. मळ, चर्के, गलबतांचे नांगर, वाफेच्या यंत्रांतलें पाणी तापवावयाचे नळे, तोफांचे गोळे, वगैरे पुष्कळ पदार्थ ओतींव लोखंडाचे करितात. गाळलेल्या वाळूचे सांचे करून त्यांत पाळ्यानीं लोखंडाचें पाणी ओतून हे पदार्थ तयार करितात. ओतींव लोखंडाचें घडींव लोखंड करावयाचें असल्यास, ओतींव लोखंड भट्टींत घालून त्याचें पाणी करितात, व भट्टींत लांकडें वगैरे घालून त्यांचा जाळ त्या पाण्यावर खेळेसा करितात, व एक मनुष्य एकसारखा तें दांड्यानें हालवीत असतो. ह्या प्रमाणें दोन तास तें लोखंड तसेंच राहिल्यावर त्याच्या खालीं आंच असतांहि तें हळू हळू घट्ट घट्ट होऊन शेवटीं थिजतें. मग तें तसेंच ऊन ऊन बाहेर काढून तें घणांनीं खूप बडवितात, आणि त्याच्या कांबी करितात.

पोलाद करण्याची कृति म्हटली म्हणजे मातीच्या मोठाल्या मुशी असतात, त्यांत लोखंडाच्या कांबी घालून त्यांच्या खालींवर लांकडांच्या कोळशाची पूड घालितात. नंतर चिकण मातीनें त्या मुशींचीं तोंडें बंद करून त्या भट्टींत घालून कितीएक अवरपर्यंत तापवितात, म्हणजे लोखंडाचें पोलाद होतें. पोलाद तापवून लाल केलें आणि तसेंच हळू हळू निवूं दिल असतां तें मऊ होतें; पण तें तसें लाल असतां गार पाण्यांत एकदम बुडविलें तर तें पराकाष्ठेचें कठीण होतें. तें इतकें कठीण करितां येतें कीं, त्यानें भिंग सुद्धां खरवडतें; व इतकें कठीण असून त्यांत ठिसूळपणा व स्थितिस्थापकत्व हे गुणही वाढतात. इतकें कठीण झालें असलें तरी आपणास तें पुनः चिवट व मऊ करावयाचें असल्यास तें आणखी तापवून निवूं द्यावें, म्हणजे झालें. झिलई दिलेला लोखंडाचा तुकडा तापत घातला असतां त्याचे ठायीं एकामागून एक निरनिराळे रंग दिसूं लागतात. पहिला कडब्याच्या ताठासारखा पिंवळा, त्यामागून फिका पिंवळा, त्यानंतर गुलबाशी, मग पिकलल्या जांभळासारखा, मग तांबडा, मग गहिरा निळा, आणि सरशेवटीं चकचकीत निळा, असे रंग क्रमानें येतात. हा रंग आल्यावर तें लाल

होतें, व रंग दिसेनातसे होतात, आणि त्यावर खवले पडतात. पोलादास अधिक अधिक आंचेमुळें त्याचे आंगीं जें निरनिराळें पाणी येतें, तें ह्या निरनिराळ्या रंगांवरून कळतें. पहिल्या रंगानें जें पाणी समजतें, त्या पाण्याचें पोलाद कानसा करावयास उपयोगी पडतें, व शेवटच्या रंगानें जें समजतें, त्या पाण्याच्या पोलादाच्या घड्याळांच्या कमानी होतात. वैद्यांचीं शस्त्रें व इतर दुसरीं शस्त्रें ह्यांस निरनिराळें पाणी लागतें, व तें पोलादाच्या ठिकाणीं आलें कीं नाहीं हें त्याच्या रंगांवरून समजतें. रंगावरून पाणी समजण्याची कल्पना स्वदर्त नामक चतुर व विद्वान् पुरुषानें काढिली असें सांगतात.

आकाशांतून केव्हां केव्हां धोंडे पडत असतात, ते व लोहचुंबक ह्यांतही लोखंड सांपडतें.

कथील—कथील हा धातु पांढरा आहे. तो रुप्यासारखा दिसतो; परंतु रुप्यापेक्षां फारच हलका आहे. ह्याचें विशिष्टगुरुत्व पाण्याच्या साडेसातपट आहे. हा लवतांना करकर वाजतो. हा फारच मऊ व प्रसरणशील आहे. ह्याचे ठायीं स्थितिस्थापक गुण बहुतकरून नाहीं. ह्या धातूच्या खाणी इंग्लंद, जर्मनी, हिंदुस्थान, बंकाबेट, व अमेरिकेतील चिलीदेश व मेक्सिकोदेश इतक्या देशांत सांपडतात. इंग्लंदांत कार्नवाल नामक प्रांतांत ज्या कथिलाच्या खाणी आहेत त्या सर्व इतर खाणींपेक्षां प्रसिद्ध आहेत, व त्या इसवी सनाच्या पूर्वी सुद्धां चालू होत्या, असें प्राचीन लेखांवरून समजतें. शुद्ध कथील जमिनींत सांपडत नाहीं, तर इतर पदार्थांशीं मिश्रित असें सांपडतें. कथिलाची माती खाणींतून खणून काढून तिचे ढीग घालून ठेवितात. मग त्यांतलीं ढिकळें फोडितात. नंतर ते खडे धुतल्यावर भट्टींत घालून भाजतात, म्हणजे त्यांला लागलेल्या पदार्थांपैकीं कांहीं पदार्थ त्यांपासून निघून जातात. शेवटीं खडे मोठ्या भट्टींत घालन त्यांस खूप आंच लाविताततात, म्हणजे त्यांतल्या कथिलाचें पाणी होतें, व दगडाचे चौकोनी सांचे असतात त्यांत तें पाणी पडतें, म्हणजे कथिलाच्या मोठमोठ्या ढेपा होतात,

लोकांत सामान्यतः ज्यास जस्त असें म्हणतात, व ज्याच्या पत्र्यांच्या डब्या, करंडे, वगैरे करितात, तें खरें जस्त नव्हे. तर ते कल्हई केलेले पातळ लोखंडी पत्रे असतात. ते पत्रे तयार करण्याची रीत येणेंप्रमाणें आहे. मोरचुदाचा थोडासा अर्क आंत घालून आंबट केलेल्या पाण्यांत लोखंडाचे पत्रे कांहीं वेळ बुडवून ठेवितात. नंतर बाहेर काढून ते खूप घांसून चांगले लख करितात. मग एका पात्रांत कथिलाचा रस केला असतो, व त्यावर तवंग येऊं नये म्हणून त्यांत राळ किंवा चर्बी घातली असते, त्या रसांत तो एकेक पत्रा बुडवितात. ह्या कृतीनें त्या पत्र्यांस वरूनच कल्हई लागते असें नाहीं, तर तो रस त्यांच्या आंगांत भिनून त्यांस आंत बाहेर पांढरा रंग येतो. तांब्यास व पितळास अशी कल्हई करीत नाहींत. भांडें तयार झाल्यावर करितात. आतां असें करण्याचा उद्देश काय हें वर एक वेळ सांगितलेंच आहे. कथिलाचीं अनेक प्रकारचीं भांडींही करितात.

शिसें—शिसें हा धातु जड आहे. हा फोडिला असतां आंतून ह्याचा रंग फिका व काळवटसा दिसतो. ह्याचे आंगीं नाद म्हणून अगदीं नाहीं. हा फारच चिवट असतो, व मऊ तर इतका असतो कीं, नखानें देखील त्यास खळी पडते. कागद किंवा बोट त्यावर घांसलें असतां तें मळतें. ह्याचें विशिष्टगुरुत्व पाण्याच्या अकरापटीपेक्षां जास्त आहे. बहुतकरून म्हटलें म्हणजे हा धातु गंधक व थोडें रूपें ह्यांशीं मिश्रित असा सांपडतो. ह्या मिश्रित पदार्थाच्या बहुतकरून काळ्या रंगाच्या घनाकृति कांड्या असतात. ब्रितनांत शिशाच्या खाणी जशा उत्पन्नाच्या आहेत, तशा खाणी पृथ्वीवर दुसऱ्या कोणत्याही देशांत नाहींत. खाणींतून माती खणून वर काढिली म्हणजे तींतून अशुद्ध धातूचे खडे वेंचून काढून ते धुतात, म्हणजे त्यांच्या आंगीं माती वगैरे जी असते ती जाते. नंतर खडे पसरून त्यांतले उत्तम उत्तम खडे वेंचून एकीकडे काढितात, व बाकीचे फोडून पुनः निवडण्याकरितां एकीकडे ठेवितात. ह्याप्रमाणें वेंचणें व धुणें होऊन स्वच्छ झाले-

ले खडे भाजतात, म्हणजे त्यांतला गंधक निघून जातो. मग त्यांत लांकडी कोळसे मिश्रळून ते मोठ्या भट्टींत घालून त्यांस मोठी आंच देतात, म्हणजे त्यांतल्या धातूचें पाणी होतें. त्या भट्टीला खालच्या बाजूस बंद केलेलीं भोंकें असतात, तीं मग मोकळीं करितात, म्हणजे त्यांखालीं लोखंडाचीं भांडीं ठेविलीं असतात त्यांत तो रस पडतो. त्यावर जो तवंग येतो, तो छाणून टाकितात, व धातूचा रस पळ्यांनीं ओतींव लोखंडाच्या सांच्यांत घालितात, म्हणजे शिशाच्या ढेपी तयार होतात. शिसें पुष्कळ कामांस लाविताते. विलायतेंत लोखंडी चरकांत शिशाच्या कांबी घालून त्यांचे पत्रे करून ते घरांवर व देवळांवर घालितात. असें केल्यांत एक मात्रें भय आहे. तें हें कीं, इमारतीस आग लागली असतां आंतल्या मनुष्यांवर शिशाच्या ऊन रसाची वृष्टि होण्याचा संभव असतो. तसेंच ह्या धातूच्या नळ्या, पाण्याचे हौद, वगैरे ओतितात. बंदुकीच्या गोळ्या करण्याकडे पुष्कळ शिसें खर्चतें. गोळ्यांच्या शिशांत कांहीं प्रमाणानें सोमल मिसळितात, म्हणजे त्या धातूस ठिसूळपणा अधिक येतो, व गोळीही विशेष गटोळी बनते. गोळ्या करण्याची रीत अशी आहे कीं, कांहीं उंचीवर लोखंडी चाळण ठेवून तिच्या खालीं पाणी ठेविलें असतें, आणि त्या चाळणींत शिशाचा रस ओतिला म्हणजे तो तिच्या भोकांतून खालीं पाण्यांत पडतो, व खालीं पडतांना त्याच्या गोळ्या बनतात. छरे करण्याच्या चाळणीचें अंतर पाण्यापासून दहा फूट असतें, व अत्यंत मोठाल्या गोळ्या करण्याच्या चाळणीचें अंतर एकशें पन्नास फूट म्हणजे शंभर हात असतें.

उद्भूत उष्णतेचे धर्म–उष्णतेचे किरण व तिचे वाहक पदार्थ त्यांविषयीं.

उष्णता ह्या शब्दावरून पाहिलें असतां हा गुण अहि असें वाटतें, व प्राचीनकाळीं उष्णतेस गुणच मानीत असत, परंतु अर्वाचीन

काळच्या बहुतेक मोठमोठ्या पंडितांचें मत असें आहे कीं, उष्णता हा गुण नव्हे, तर कांहीं पराकाष्ठेचें पातळ असें एक द्रव्य आहे. हें सर्व जड पदार्थांच्या परमाणूंच्या ठायीं न्यूनाधिक प्रमाणानें असतें. उष्णता पदार्थाचे ठायीं दोन रूपांनीं असतें. ती कधीं कधीं अनुद्भूत असते, म्हणजे गुप्त असते; जशी चुन्याच्या कळ्यांतली उष्णता; आणि कधीं कधीं उद्भूत असते, म्हणजे ती स्पर्शेंद्रियास समजते, किंवा जिनें उष्णतामापक यंत्रांतला पारा वर चढतो. उष्णतेच्या ह्या दोन प्रकारांपैकीं अनुद्भूत उष्णतेचें वर्णन पुढें होईल. ह्या स्थलीं उद्भूत उष्णतेचें मात्र प्रतिपादन करितों. ह्या उष्णतेचा एक गुण असा आहे कीं, ती चोहींकडे सारखी पसरण्यास यत्न करीत असते. म्हणजे कमी उष्ण व जास्त उष्ण असे दोन पदार्थ एकमेकाजवळ आले असतां, जो पदार्थ अधिक उष्ण असतो त्यांतील उष्णता ह्या दुसऱ्या कमी उष्ण पदार्थांत जातां जातां दोन्ही पदार्थांची उष्णता सारखी होते. उष्णतेच्या आंगीं असा गुण आहे म्हणूनच उष्ण पदार्थांस उष्णतामापक यंत्र लाविलें असतां ह्या पदार्थांतली कांहीं उष्णता पाऱ्यांत शिरून पारा पातळ होऊन वर चढतो, व तेंच यंत्र थंड पदार्थांस लाविलें असतां पाऱ्यांतली कांहीं उष्णता ह्या पदार्थांत शिरते, व तितकी पाऱ्यांतली कमी झाल्यामुळें तो घन होऊन खालीं उतरतो. ह्या दोन्हीं स्थलीं पाऱ्यांत इतकी उष्णता येते किंवा त्यांतली इतकी जाते कीं, तेणेंकरून शेवटीं यंत्रांतला पारा व त्यास लाविलेला पदार्थ ह्या दोहोंतली उष्णता सारखी होते. थंडी म्हणजे कांहीं भावरूप पदार्थ नाहीं, तर ती उष्णतेचा अभाव होय. आपण संगमरवरी दगडाच्या चवरंगावर हात ठेविला असतां आपल्या हातास थंडी खरोखर लागते; परंतु तो जो थंडीचा अनुभव होतो, तो चवरंग व हात ह्या दोहोंतली उष्णता सारखी होऊं लागतांना हातांतली उष्णता कमी झाल्यामुळें होतो. आतां ह्या चवरंगावर बर्फाचा खडा ठेविला असतां विपरीत परिणाम दिसूं लागतो. तो असा कीं, चवरंगांतली उष्णता बर्फांत शिरून तो विरळूं लागतें. आतां विशेष उष्ण पदार्थांतल्याचे उष्णतेचे

किरण कमी उष्ण पदार्थांत जातात, इतकेंच नाहीं; तर त्या दोन्हीं पदार्थांतल्या उष्णतेच्या किरणांचा विनिमय होतो असें दिसतें; म्हणजे ह्याची उष्णता किरणरूपानें त्यांत जाते, व त्यांतली उष्णता किरणरूपानें ह्यांत येते. पदार्थ कमी उष्ण असोत, किंवा जास्त उष्ण असोत, त्या सर्वांतून उष्णता सर्वकाळ किरणरूपानें बाहेर पडत असते; उष्ण पदार्थांतली थंड पदार्थांत जाते, व थंड पदार्थांतली उष्ण पदार्थांत येते. थंड पदार्थापासून उष्ण पदार्थास उष्णता प्राप्त होते, ही गोष्ट अद्भुत वाटेल खरी; परंतु पृथ्वीवर बारीक खडा पडत असतां, पृथ्वी त्यास जशी खालीं ओढिते, तसा तोही पृथ्वीस कांहींशी वर ओढितो; तसेंच लहान दिव्यापासून सूर्यास उजेड प्राप्त होतो; ह्या गोष्टीपेक्षां वरची गोष्ट विशेष अद्भुत नाहीं; व ह्या गोष्टी तर शास्त्रावरून पाहतां खऱ्या आहेत असें म्हणावें लागतें. असो; पदार्थांच्या आंगीं सारखी उष्णता असली म्हणजे एकांतून जितकी उष्णता दुसऱ्यांत जाते तितकीच त्यास दुसऱ्यांतून मिळते; आणि तसें झाल्यानें त्यांच्या उष्णतेंत फेर पडत नाहीं; पण एक कमी उष्ण, व दुसरा जास्त उष्ण असें असलें म्हणजे त्यांतल्या उष्णतेचा विनिमय होतांना कमी उष्ण पदार्थाची उष्णता वाढत जाते, व दुसऱ्यांतली कमी होत जाते, आणि असें होतां होतां शेवटीं दोन्ही सारखे उष्ण किंवा सारखे थंड होतात. असा व्यापार घडतो, म्हणूनच संगमरवरी चवरंगानें हात गार होतो, व बर्फाचें पाणी होतें.

निरनिराळे पदार्थ, किंवा बरोबर म्हटलें असतां त्यांचे पृष्ठभाग, निरनिराळ्या मानानें उष्णतेचे किरण टाकितात; म्हणजे कांहीं पदार्थांच्या पृष्ठभागांतून उष्णता कमी बाहेर पडते, व कांहींतून अधिक पडते. सर जान लेस्ली नामें एक विद्वान् होता, त्यानें मोठ्या चातुर्यानें ह्या उष्णतेच्या गुणाविषयीं कितीएक प्रयोग केले; त्यांवरून असें सिद्ध झालें कीं, काळ्या पृष्ठभागांतून उष्णतेचे किरण पुष्कळ बाहेर पडतात; त्याच्या खालोखाल पांढऱ्यांतून पडतात; गुळगुळीत पृष्ठभागांतून अत्यंत कमी पडतात. असें आहे म्हणू-

नच हिंवाळ्यांत चकचकीत रंगाच्या वस्त्रांनीं आंगांत जशी ऊब राहते, तशी काळ्या वस्त्रांनीं राहत नाहीं. तसेंच धातूंच्या पात्रांतले पदार्थ जसे गरम राहतात, तसे इतर द्रव्यांच्या पात्रांतले राहत नाहींत. तसेंच विलायतेंत थंडी फार ह्यास्तव लोखंडी नळ्यांतून उष्ण वाफ घरांत बसावयाच्या वगैरे जागीं नेली असते, म्हणजे त्या जाग्यास ऊब येते; त्या नळ्यांचा पृष्ठभाग जेथें ऊब आणावयाची त्या ठिकाणीं मात्र काळा केला असतो, व बाकीच्या ठिकाणीं त्यांचा पृष्ठभाग चकचकीत असतो; असें करण्याचेही कारण वरच्या गोष्टीवरून स्पष्ट होतें. आतां भिन्न भिन्न पृष्ठभाग उष्णतेचे कमी जास्त किरण टाकितात, ही गोष्ट, व उष्णतेचे ठायीं सर्वत्र सम होण्याचा धर्म आहे हें मत, ह्यांचा परस्पर विरोध आल्यासारखा दिसतो; कारण कीं, वरच्या गोष्टीवरून असें दिसतें कीं, ज्यांच्या पृष्ठभागांतून उष्णतेचे किरण फार जातात, त्यांचा कमी किरण टाकणाऱ्यांशीं संबंध झाला असतां, पहिले पदार्थ परिणामीं फारच थंड होतील ; परंतु ह्या शंकेचें समाधान असें आहे कीं, पदार्थाची आंगची उष्णता किरणरूपानें टाकण्याची शक्ति, व उष्णता घेण्याची शक्ति, ह्या सर्वदा सारख्या असतात; ह्यामुळें ज्या पदार्थांतून उष्णता फार जाते त्यांत ती येतेही फार; आणि असें असल्यामुळें अधिक उष्णता गेल्याचा वजपा निघून जातो.

उष्णता सम होतांना ती एका पदार्थांतून निघून त्या भोंवतालच्या दुसऱ्या पदार्थांत जाते, ती किरणरूपानेंच जाते असें नाहीं. पदार्थ पदार्थांचा संबंध नसतांना एका पदार्थांतून उष्णता निघून दुसऱ्यांत जी जाते ती मात्र किरणांच्या रूपानें जाते; परंतु त्यांचा संयोग असतांना जी जाते, ती किरणरूपानें जात नाहीं, तर त्यांच्या संयोगामुळें जाते व संयोगानें उष्णता जाण्यास पदार्थांचा निकट संयोगच असावा लागत नाहीं; तर त्यांचा परंपरेनें संयोग असला तरी ती मध्यवर्ती पदार्थांतून सुद्धां जाते. ह्यावरून पदार्थांच्या आंतून उष्णता वाहते असें सिद्ध होतें. निरनिराळ्या पदार्थांतून उष्णता निरनिराळ्या वेगानें वाहते. कांहीं पदार्थांतून ती फार जलद वा-

हस्ते, ते कांहींतून फारच सावकाश वाहते. ही गोष्ट नेहमींच्या अनुभवावरून सर्वांस ठाऊक आहे कीं, लोखंडाच्या दांड्याचें एक टोंक चुलींत घालून जमळसें ठेविलें असतां, त्याच्या बाहेरचे टोंकास हात लावत नाहीं; लाविला तर पोळतो; आणि भिंगाप्या तुकड्याचें किंवा लांकडाचें टोंक कितीही वेळ विस्तवांत असलें तरी त्याच्या बाहेरच्या टोंकास हात लावितां येतो. लोखंडाच्या दांड्यांतून उष्णता लवकर वाहते ह्यामुळें विस्तवापासून एका हाताच्या अंतरावर त्यास स्पर्श करवत नाहीं, आणि भिंगाच्या तुकड्याचें एक टोंक अगदीं लाल जरी झालें असलें तरी दोन तीन इंच अंतरावर तो तुकडा हातीं धरितां येतो; व लांकडी कोळसा तर गव्हापेक्षां देखील कमी अंतरावर धरितां येतो. काच व कोळसा ह्यांत उष्णता त्वरेनें वाहत नाहीं ह्यावरून पदार्थमात्राचे दोन वर्ग होतात. एक शीघ्रवाहक पदार्थ, व मंदवाहक पदार्थ. लोखंड वगैरे सर्व धातु व ज्या पदार्थांतून उष्णता जलद वाहते, ते पहिल्या वर्गांत येतात. दगड, लांकूड, लांकडी कोळसा, कांच, वगैरे ज्या पदार्थांतून उष्णता वाहण्यास प्रतिबंध होतो, ते दुसऱ्या वर्गांत मोडतात.

निरनिराळ्या पदार्थांच्या आंगची निरनिराळी उष्णतावाहक शक्ति मापण्याकरितां विद्वानांनीं अनेक युक्ति योजिल्या आहेत, पण त्या सर्वांत ईन्जेन्हौज नामक विद्वान पुरुषानें योजिलेली युक्ति सुगम आहे, असें वाटल्यावरून ती युक्ति येथें सांगतों. त्यानें निरनिराळ्या कितीएक द्रव्यांचे, एका आकाराचे, एका जाडीचे, व एका लांबीचे असे लहान लहान दांडे केले, व त्या सर्वांवरून मेणाचा एकसारखा पातळ थर देऊन त्या दांड्यांचीं टोंकें कढत्या तेलांत बुडविलीं; आणि सारख्या वेळांत एकेका दांड्यावरील मेण कितीकितीं अंतरावर वितळत जातें तें पाहिलें. ह्या प्रयोगावरून असें दिसलें कीं, सर्व पदार्थांपेक्षां धातूंतून उष्णता पराकाष्ठेची जलद वाहते, आणि धातूंमध्येंही रूपें सर्वोत्कृष्ट; त्याच्या खालोखाल सोनें, त्याच्या खालीं कथील व तांबें; त्यांच्या मागून लोखंड, प्लातिना, आणि शिसें,

कौन्ट रंफर्द नामें एक विद्वान् पुरुष होऊन गेला, त्यानें वस्त्रें करण्याच्या निरनिराळ्या द्रव्यांच्या आंगची निरनिराळी उष्णता-वाहक शक्ति मोजण्याकरितां ही पुढील चमत्कारिक कल्पना योजिली होती. त्यानें कांचेची एक मोठी नळी घेतली; त्या नळीच्या एके टोंकास फुगा होता, आणि नळींत उष्णतामापक एक यंत्र घातलें; व ज्या पदार्थाची परीक्षा करावयाची तो पदार्थ यंत्राच्या व त्या नळीच्या मध्यें जी जागा असे तींत भरी, आणि ती नळी कढत्या पाण्यांत बुडवून ती विवक्षित प्रमाणानें तापली म्हणजे बर्फांत घाली, आणि यंत्रांतला पारा १३५ अंश उतरण्यास किती सेकंद लागतात तें नीट पाहून लिहून ठेवी. जेव्हां यंत्र आणि नळी यांच्या मध्यें साधारण वायु होता, त्या वेळेस नळी निवायास ५७६ सेकंद लागले; तागाचें बारीक कापड होतें, तेव्हां १०३२ लागले; कापूस असतां १०४६ लागले; मेंढीची लोंकर असतां ११९८ लागले; कच्चें रेशीम असतां १२८४ लागले; पाणमांजराचें सकेश कातडें असतां १२९६ लागले; देवदाराचा कापूस असतां १३०५ लागले; व सशाचें सकेश कातडें असतां १३१५ लागले. ह्या प्रयोगावरून लोकांतली वहिवाट आहे ती बरोबर आहे, असें सिद्ध झालें. हिवाळ्यांत आपल्या आंगांतली उष्णता जितकी राखवेल तितकी राखण्याकरितां आपण रेशीम, लोंकर, वगैरे मंदवाहक द्रव्यांचीं पांघरूणें आंगावर घेतों; व उन्हाळ्यांत ती उष्णता जाण्याकरितां कापूस, शाग, वगैरे शीघ्रप्रवाहक द्रव्यांचीं वस्त्रें आपण पांघरतों.

पदार्थांच्या ठायीं उष्णतावाहक शक्ति निरनिराळी असल्यामुळें व्यवहारांत नानाप्रकारच्या चमत्कारिक गोष्टी अनुभवास येतात. कांचेचा तुकडा व लोखंडाचा तुकडा हे दोन्ही सारखे तापवून या दोहोंस हात लाविला असतां, लोखंडाच्या तुकड्यानें हात पोळतो; आणि कांचेचा तुकडा नुस्ता गरम मात्र लागतो. त्याचें कारण असें कीं, लोखंड शीघ्रवाहक असल्यामुळें विवक्षित काळांत हात मोळण्याइतकी उष्णता त्याच्या पृष्ठभागावर येते; व कांच मंदवाहक असल्यामुळें तितक्याच काळांत त्याच्या पृष्ठभागावर तितकी उष्णता

येत नाहीं, फार थोडी येते. ह्यावरून असें सिद्ध होतें कीं, पदार्थ उष्ण किंवा थंड ह्याचें यथार्थ ज्ञान होण्यास स्पर्शेंद्रियाच्या प्रमाणावर अगदीं विश्वास ठेवितां येत नाहीं. आपल्या घरांत जे कितीएक पदार्थ असतात, त्यांस हात लावून पाहिलें असतां त्यांच्या आंगच्या उष्णतेविषयीं अगदीं खोटी समजूत होते. गालिच्यास हात लाविला असतां तो आपल्या आंगाइतकाच गरम लागतो; बुक गार लागतें; टेबल गारच लागतें; खांबाखालची दगडी खुर्ची त्यापेक्षां गार लागत; भांडें दगडापेक्षांही गार लागतें. पण ह्या सर्वांस उष्णतामापक यंत्र लावून पाहतां पारा एकसारखाच उंच चढतो. ह्यावरून त्या सर्वांच्या आंगीं सारखी उष्णता आहे असें सिद्ध होतें. ते सर्व आपल्या शरीरापेक्षां कमी उष्ण आहेत; पण जे शीघ्रवाहक आहेत त्यांत आपल्या हातांतली उष्णता फार जलदीनें गेल्यामुळें ते फार गार लागतात, व ज्यांत ती जलद जात नाहीं ते गार लागत नाहींत.

शुद्ध पदार्थ.

आक्सिजन, हैद्रोजन, नैत्रोजन, कार्बान, गंधक. फास्फरस्, आणि धातु ह्यांविषयीं.

शुद्ध पदार्थ किंवा शुद्ध तत्त्वें म्हणजे ज्या पदार्थांचें रसायनरीत्या पृथक्करण करितां येत नाहीं ते. असे पदार्थ आजच्या समजुतीप्रमाणें ६२ आहेत. आजच्या समजुतीप्रमाणें असें म्हणण्याचें कारण, ज्या पदार्थांचें पूर्वी पृथक्करण करितां येत नव्हतें, त्यांचें तें आज करितां येतें; ह्यावरून आज ज्यांचें तें करितां येत नाहीं, त्यांचें तें पुढें करितां येऊन शुद्ध तत्त्वांची संख्या कदाचित् वाढेल, किंवा कदाचित् कमी होईल, असा संभव आहे. असो, कोणी कोणी विद्वान लोक प्रकाश, उष्णता, वीज, लोहचुंबकत्व, ह्या चोहोंचा शुद्ध पदार्थांमध्यें संग्रह करितात, व ह्यांस अमेयद्रव्यें (म्हणजे तोलतां किंवा मापतां येत नाहींत अशीं द्रव्यें) म्हणतात; परंतु ह्या द्रव्यांची पृथक् स्थिति अद्यापि स्पष्टपणें सिद्ध झाली नाहीं. ह्या-

स्तव ह्यांस शुद्ध पदार्थांमध्यें गणण्याचा सामान्य प्रचार नाहीं. असो, वर जे शुद्ध पदार्थ सांगितले, त्यांस कधीं कधीं मागल्या चार पदार्थांहून निराळे दाखविण्याकरितां मेयद्रव्यें असेंही म्हणतात, कारण ते तोलतां व मापतां येतात. ह्या सर्व पदार्थांच्या गुणांचें ज्ञान चांगल्या रीतीन व्हावें, म्हणून त्यांचे तीन वर्ग बांधिले आहेत. ते येणेंप्रमाण.

१. दुसऱ्या व तिसऱ्या वर्गांतले पदार्थांशीं व ज्यांशीं रसायनाकर्षण मनस्वी व त्यांचा ज्यांशीं संयोग होऊन नवे मिश्र पदार्थ उत्पन्न होतात व त्या मिश्र पदार्थांचे गुण घटकद्रव्यांच्या गुणांपेक्षां अगदीं निराळे असतात, त्या सर्व पदार्थांचा पहिल्या वर्गांत संग्रह होतो. ते पदार्थ १ आक्सिजन, २ क्लोरैन, ३ अयोदैन, ४ ब्रोमैन, ५ फ्लुयोरैन, असे पांच आहेत.

२. ज्यांचे ठायीं धातूंचे गुण नाहींत; परंतु जे दाह्य (जळणारे) असतात व ज्यांचीं आसिदें होतात, ते पदार्थ दुसऱ्या वर्गांत मोडतात. ते पदार्थ.—

६. हैद्रोजन, ७ नैत्रोजन—हे दोन वायुरूप पदार्थ आहत.

८. कार्बान, ९ बोरोन्—हे दोन स्थिर व अद्राव्य असे अप्रवाही पदार्थ आहेत.

१०. गंधक, ११ फास्फरस्, हे दोन चंचल (कापरासारखे उडून जाणारे) व द्राव्य (उष्णतेनें पातळ होणारे) अप्रवाही पदार्थ आहेत.

३. ज्या पदार्थांचे आंगीं धातूंचे गुण असतात, व जे पदार्थ दाह्य असतात, त्या सर्वांचा संग्रह तिसऱ्या वर्गांत होतो. दोन्हीपेक्षां ह्या वर्गांत आलेल्या शुद्ध पदार्थांची संख्या फार मोठी आहे. ते एकंदर त्रेचाळीस आहेत. हे सर्व पदार्थ प्रायः वर सांगितलेल्या अकराही पदार्थांशीं संयोग पावतात; परंतु त्यांपासून होणाऱ्या सर्व पदार्थांत त्यांचा आक्सिजनाशीं संयोग होऊन जे मिश्र पदार्थ होतात ते विशेष चमत्कारिक असतात.

आक्सिजन हा पदार्थ, सृष्टींत जे रसायनव्यापार होतात, त्यांस एक प्रधान कारण आहे. ज्यांत त्याचा संबंध अगदीं नाहीं, असे

रसायनव्यापारच थोडे. पदार्थ कुजणें, आंबणें, किंवा जंगणें इत्यादि क्रियांस आक्सिजन कारण आहे. शुद्ध अवस्थेंत हा पदार्थ वायुरूप असतो. सृष्टींत हा पदार्थ फारच विपुल आहे. सर्व वातावरणांत एक पंचमांश आक्सिजन आहे, व पाण्यांत मापानें एक तृतीयांश आहे; म्हणजे तीन पंचपाव्या पाणी असल्यास त्यांत एक पंचपात्री आक्सिजन असतो. प्राणी, झाडें, व खनिज पदार्थ एतद्रूप सृष्ट पदार्थांत प्रायः आक्सिजन असतो. साधारण वायूप्रमाणें ह्या वायूलाही रंग रुचि वास हीं नसतात, व त्याप्रमाणें हा अदृश्य असतो. त्यासारखा ह्यांतही स्थितिस्थापकतारूप गुण आहे; पण हा साधारण वायूपेक्षां जड आहे. शंभर मापें आक्सिजन व एकशें अकरा मापें साधारण वायु हीं वजनानें बरोबर भरतात. हा वायु दहनव्यापारास आश्रय आहे, म्हणजे एकाद्या पात्रांत हा वायु घालून त्यांत पेठलेला क्रांकडा वगैरे धरिला असतां, तो साधारण वायूंतल्यापेक्षां फार जोरानें जळतो. वास्तविक म्हटलें तर साधारण वायूंत जें दहन होतें, तें त्या वायूंत आक्सिजन असल्यामुळेंच होतें. जेथें आक्सिजन नाहीं, तेथें पदार्थ मुळींच जळत नाहीं. हा दहनास जसा आवश्यक आहे तसा प्राण्यांच्या जीवनासही तो आवश्यक आहे. ज्यांत आक्सिजन नाहीं त्या वायूनें आपले श्वासोच्छ्वास होत नाहींत. ह्या स्थलीं ही गोष्ट सांगावयासारखी आहे कीं, साधारण वायूंत जितका वेळ पदार्थ जळतो, किंवा प्राणी रांचतो, त्यापेक्षां आक्सिजनांत ते व्यापार (पदार्थदहन व प्राणिजीवन) अधिक वेळ होतात. आतां आक्सिजन मात्र विवक्षित इयत्तेचा असला पाहिजे, त्या इयत्तेपेक्षां अधिक असूं नये. ह्यावरून असें सिद्ध होतें कीं, आक्सिजन हा प्राणिजीवन व पदार्थदहन ह्या दोन्ही व्यापारांस अगदीं आवश्यक आहे, ह्यावांचून ते व्यापार व्हावयाचे नाहींत. आक्सिजन दुसऱ्या पदार्थांशीं रसायनरीत्या संयोग पावून झालेले मिश्र पदार्थ सृष्टींत आयते सांपडतात इतकेंच नाहीं; तर कृत्तीनेंही तो दुसऱ्या पदार्थांशीं संयुक्त करून नवे मिश्र पदार्थ करितां येतात.

वास्तविक पाहिलें असतां, आक्सिजन हा शुद्ध पदार्थ आहे, असें म्हणतां येत नाहीं, कारण ह्याची वायुरूप अवस्था स्वाभाविक नव्हे; ती त्यास उष्णतेच्या संयोगानें प्राप्त झाली आहे; परंतु ज्या पदार्थांत उष्णता अगदीं नाहीं, असा पदार्थ अद्यापि सांपडला नाहीं; व कृतीनें ती अगदीं नाहींशी करितां येत नाहीं; ह्याकरितां उष्णतेशीं संयोग पावलेले पदार्थ असले, तरी त्यांस शुद्ध पदार्थ म्हणण्याची वहिवाट पडली आहे, तीवरून आक्सिजन वगैरे पदार्थांस शुद्ध पदार्थ म्हटलें आहे. नेहमीं स्थितिस्थापकगुणयुक्त जे प्रवाही पदार्थ त्यांस वायु, वायुरूप हे शब्द लाविलात, व ज्यांचे ठायीं स्थितिस्थापक गुण नाहीं, त्या प्रवाही पदार्थांस प्रवाही हें विशेषण लाविलात. जे प्रवाही पदार्थ कधीं कधीं स्थितिस्थापकगुणयुक्त असतात, त्यांस वायु म्हणावयाचें नाहीं; तर त्यांस वाफ म्हणतात. जसें, पाण्याची वाफ. हिला वाफच म्हणावयाचें, वायु म्हणावयाचें नाहीं. कारण थंड झाली असतां, तिचें पाणी होऊन तिच्या आंगचा स्थितिस्थापकपणा नाहींसा होतो. तसेंच साधारण वायु हा वाफ नव्हे, कारण त्याचा स्थितिस्थापकपणा कधींही नाहींसा होत नाहीं.

हैद्रोजन हा पदार्थ सर्वदां वायुरूप असतो. त्यास कधीं कधीं दाह्यवायु असेंही म्हणतात. आपणांस माहीत जे पदार्थ आहेत त्या सर्वांत हा हलका आहे. आक्सिजनापेक्षां हा सोळापट विरल आहे, म्हणजे एक पंचपात्री भर आक्सिजन व सोळा पंचपात्र्या हैद्रोजन ह्या दोहोंचें वजन सारखें असतें. हा पाण्याचा मुख्य घटकावयव आहे, व हा त्याच द्रव्यापासून प्राप्त होतो. हैद्रोजन शुद्ध असला म्हणजे त्याचे गुण व साधारण वायूचे गुण सारखेच असतात. ह्या वायूस कधीं कधीं थोडा वास येतो; परंतु तो वास त्याच्या आंगचा नव्हे, तर त्यामध्यें मिनून गेलेला कांहीं दुसरा पदार्थ असतो, त्याचा होय. हा वायु स्वतःपराकाष्ठेचा दाह्य आहे, व लांकडें वगैरे जे दाह्य पदार्थ ह्यांतून जी ज्वाला निघते, ती ह्या पदार्थांत हा असल्यामुळेंच निघते. असें आहे तरी हा वायु दह-

नास मुख्य कारण नव्हे. हा जो जळतो तो आक्सिजन असला तरच जळतो. भांड्यांत हैद्रोजन घालून त्यांत पेटलेला कांकडा घातला असतां जळत नाहीं, विझून जातो. हा जसा दहनास कारण नाहीं, तसा प्राण्यांच्या जीवनासही कारण नाहीं. कारण ह्या वायूंत प्राणी टाकिला असतां, तो तत्काल मरतो. परंतु तो प्राणी मरतो तो हैद्रोजनानें मरतो असें नाहीं; तर आक्सिजन नस-ल्यामुळें मरतो, असें समजावें. शुद्ध आक्सिजन वायु व हैद्रोजन वायु हे एकत्र मिळविले असतां, त्यांस कांहीं विकार होत नाहीं, परंतु त्यांच्या मिश्रणास पेटलेला कांकडा लाविला असतां, त्याचा फाड-दिशीं मोठा आवाज होतो; आणि ते दोन्ही जर कांहीं विवक्षित प्रमाणानें मिश्र झाले असले तर तो आवाज होऊन त्या एकंदर दोन्ही वायूंचें पाणी होतें. असो, हैद्रोजन वायु फार हलका आहे, ह्यामुळें त्यानें कृत्रिम विमानें भरितात. हैद्रोजन ह्या शब्दाचा मूळ अर्थ जलजनक असा आहे, आणि हा वायु पाण्याचा अवयव आहे, म्हणून त्यास हें नांव प्राप्त झालें आहे.

नैत्रोजन हाही एक वायुरूपच पदार्थ आहे. हा साधारण वायू-पेक्षां कांहीं हलका आहे. साधारण वायूंत मापानें $\frac{४}{५}$ नैत्रोजन असतो, व $\frac{१}{५}$ आक्सिजन असतो. ह्यास रंग, रुचि, व गंध हीं नाहींत, व ह्याचे संकोच विकास करितां येतात. ह्या वायूंत अग्नि जळत नाहीं, व प्राणी वांचत नाहीं. हा निरनिराळ्या प्रमाणानें आक्सिजनाशीं रसायनरीत्या संयोग पावून अनेक मिश्र पदार्थ उत्प-न्न होतात, व त्या सर्वांचे गुण निरनिराळे असतात.

ह्या मिश्र पदार्थांमध्यें नैत्रस आक्सैद म्हणून एक मिश्र पदार्थ आहे, तो फारच चमत्कारिक आहे. तो पदार्थ वायुरूपच असतो, व त्यांत २ मापें नैत्रोजन व १ माप आक्सिजन असे असतात. श्वा-सोच्छ्वासानें हा वायु पोटांत गेला असतां, मनुष्यास पराकाष्ठेचा आवेश येतो. त्यास उड्या माराव्या, व धांवावें असें वाटतें, व हंस-ण्याच्या वगैरे उसळीवर उसळी येऊं लागतात. ह्यावरून स्पष्ट दिसून येतें कीं, वातावरणाच्या घटकावयवांच्या मिश्रण प्रमाणांत

ईश्वरानें यत्किंचित् फेरफार केला, तर तेवढ्या फेरफारानें अनेक सुखकारक किंवा दुःखदायक असे परिणाम होतील. कारण वातावरणांतला वायु, चार मापें नैत्रोजन व एक माप आक्सिजन ह्यांच्या मिश्रणानें झाला आहे, व हें मिश्रणप्रमाण वरच्या मिश्रणप्रमाणापेक्षां फार भिन्न नाहीं. दुसरा एक वायुरूप पदार्थ आहे, त्यास नैत्रिक आक्सैद म्हणतात. त्यांत २ मापें आक्सिजन व २ मापें नैत्रोजन असतो. प्राण्याच्या श्वासमार्गांत हा वायु गेला असतां, तत्काल त्याचा दम कोंडतो. आक्काफार्तिस नामक एक पराकाष्ठेचें जलद व जलाल आसिद आहे, त्यांत बहुतकरून जो धातु टाकावा तो वितळून जातो. ह्या आसिदांत ५ मापें आक्सिजन व २ मापें नैत्रोजन असतो. ह्यावरून असें दिसतें कीं, क्षणोक्षणीं आपल्या श्वासमार्गांत जे पदार्थ जात आहेत ते पदार्थ (आक्सिजन व नैत्रोजन) हल्लीं ज्या मानानें मिश्रण पावले आहेत, त्यांपेक्षां निराळ्या मानानें मिश्रण पावले तर त्यांच्या संयोगानें आपणांस पराकाष्ठेची इजा होईल व तत्काल मृत्यु प्राप्त होईल.

कार्बान हें नांव लांकडी कोळशांत जो शुद्ध दाह्य भाग असतो त्यास दिलें आहे. हिरा हा शुद्ध व कांहीं रीतीनें बनवलेला कार्बानच होय. कारण हिरा व लांकडाचा वगैरे शुद्ध कोळसा ह्यांस सारख्या कारणांशीं संयुक्त केलें असतां, अगदीं सारखीं कार्यें उत्पन्न होतात. कार्बान हा पाण्यांत विरत नाहीं, व कितीही कडक आंच लाविली तरी वितळत नाहीं. कार्बान ह्याचा आक्सिजन वायूशीं रसायनरीतीनें संयोग झाला असतां, कार्बानिक आसिद उत्पन्न होतें. हें आसिद वायुरूप पदार्थ आहे. तसेंच कार्बान हैद्रोजन वायूशीं संयुक्त होऊन अनेक प्रकारचे मिश्र पदार्थ उत्पन्न होतात, व ते वायुरूप असतात. ह्या मिश्र पदार्थांस रसायनशास्त्रांत कार्बुरेतेद हैद्रोजन म्हणतात, व विलायतेंत ज्या वाफेचे दिवे करतात, तींत हे मिश्रपदार्थ असतात. प्राण्यांच्या आंगांतल्या पदार्थांपासून व वनस्पतींच्या अवयवांपासून जीं तेलें काढितात, त्यांत कार्बान व हैद्रोजन हेच प्रायः असतात, ह्यांखेरीज दुसरा पदार्थ बहुधा नसतो. त्या ते-

लांत भिन्न भिन्न गुण जे असतात ते त्यांचे घटकावयव भिन्न असल्यामुळें असत नाहींत, तर घटकावयवांचीं मिश्रणप्रमाणें भिन्न भिन्न असल्यामुळें भिन्न भिन्न गुण उत्पन्न होतात. डीक व साखर ह्या पदार्थांविषयीं असेंच आहे. ह्या दोहोंचे घटकावयव हैद्रोजन, आक्सिजन, व कार्बान हे आहेत; परंतु ते निरनिराळ्या प्रमाणानें मिश्रण पावल्यानें त्या मिश्रपदार्थांचे ठायीं निरनिराळे गुण आले आहेत.

गंधक हा पदार्थ प्रसिद्ध आहे. हा पदार्थ कठीण व ठिसूळ असतो. ह्याचा रंग पिंवळा असतो, ह्यास वास अगदीं नाहीं, व थोडीशी रुचि असते. हा सृष्टींत सर्वत्र पसरला आहे; पण तो प्रायःशुद्ध अवस्थेंत सांपडत नाहीं, इतर पदार्थांशीं संयुक्त झालेला सांपडतो. हा पाण्यांत विरत नाहीं, तरी उष्णतेनें वितळवून पाण्यांत ओतिला असतां, त्याचा मृदुपणा राहतो, व हा ह्या अवस्थेंत असतां, शिक्के, मोर्तब वगैरे ह्यांवर दाबून त्यावरचे ठसे ह्या पदार्थांवर घेतात. गंधक पात्रांत घालून त्या पात्रांचीं तोंडें बंद करून त्यास आंच दिली असतां, त्याची बारीक भुकटी होते; तींस गंधकाचें फूल म्हणतात. पाण्यास कढ येण्यास जितकी उष्णता लागते, तीपेक्षां दुप्पट उष्णता गंधकास लावून त्याचा साधारण वायूशीं संबंध केला असतां, तो पेट घेतो; व त्यापासून फिक्या निळ्या रंगाची ज्वाला निघते. हा अशा प्रकारें जळत असतां, वातावरणांतल्या आक्सिजन वायूंत द्रवरूपानें मिळून एक वायुरूप आसिद उत्पन्न होतें; व त्या आसिदाच्या आंगीं स्थितिस्थापकपणा असतो. गंधक हा पदार्थ रसायन शास्त्रांत व कलाकौशल्याचे कामांत फार उपयोगी आहे. आक्सिजन वायु गंधकाशीं चार निरनिराळ्या प्रमाणांनीं रसायनरीतीनें संयोग पावून मोठीं चमत्कारिक आसिदें उत्पन्न होतात. गंधक व धातु ह्यांचा संयोग होऊन जे मिश्र पदार्थ उत्पन्न होतात, त्यांस इंग्रजींत सल्फुरेत म्हणतात, व ह्याचा हैद्रोजन वायूशीं संयोग होऊन जो मिश्र पदार्थ उत्पन्न होतो त्यास सल्फुरेतेद हैद्रोजन म्हणतात.

फास्फरस् हा पदार्थ अर्धपारदर्शक आहे. ह्याचा रंग पिंवळट असतो, व हा मेणाइतका घन असतो. हा बहुतकरून हाडांच्या पृथक्करणापासून प्राप्त होतो. हा इतका ज्वालाग्राही आहे कीं, ह्याच्या मध्यें १५० अंश उष्णता उत्पन्न झाली म्हणजे हा पेट घेतो. हा पदार्थ अंधारांत चकचकीत दिसतो. तो, वातावरणांतल्या साधारण उष्णतेनें ह्याचें मंद दहन होत असतें, त्यामुळें तसा दिसतो. जळतांना ह्यापासून घन व पांढरा धूर निघतो, व ह्या धुराला लसणीच्या सारखा वास येतो, व हा धूर काळोखांत चकाकतो. हा पदार्थ फारच ज्वालाग्राही आहे, म्हणून हातीं धरितांना फार जपावें लागतें. तसाच हा मोठें जालिम विष आहे.

आजपर्यंत सांपडलेले एकंदर सर्व धातु ४३ आहेत, व शुद्ध पदार्थांच्या वर्गांत धातूंचा वर्ग फारच मोठा आहे. आतां ह्याच्या असाधारण गुणांपैकीं कांहीं येथें सांगतों. सर्व धातूंच्या आंगीं कांहीं असाधारण प्रभा म्हणजे चमक असते. ते सर्व अपारदर्शक आहेत, म्हणजे त्यांमधून तेजाच्या किरणांचा प्रवेश अगदीं होत नाहीं. ते सर्व उष्णतेनें वितळतात, व त्यांचें पाणी झालें असतांही त्यांची चमक जात नाहीं, व त्यांमधून तेजाचे किरण अगदीं शिरत नाहींत. त्यांमधून वीज व उष्णता हा फार जलदीनें वाहतात. कितीएक धातु प्रसरणशील आहेत, ते हातोड्यानें ठोकिले असतां वाढतात. व लोखंडी चरकांत घातले असतां पातळ होतात; व त्यांची लांब तार निघते. ते तापवून त्यांशीं आक्सिजन, क्लोरैन, व अयोदैन ह्यांचा संयोग केला असतां ते पेट घेतात; व जळण्यानें त्यांपासून यथाक्रम आक्सैद, क्लोरैद, व अयोदैद ह्या नांवांचे भिन्न पदार्थ उत्पन्न होतात. ह्या मिश्र पदार्थांचे ठायीं असाधारण प्रभा वगैरे धातूंचे कांहींच असाधारण गुण राहत नाहींत. बहुतकरून ज्या पाहिजे त्या प्रमाणानें ते एकमेकांशीं संयोग पावून मिश्र धातु उत्पन्न करितात; पण हा संयोग होतांना ते धातु द्रवावस्थेंत असले पाहिजेत. मिश्र धातूंचे ठायीं शुद्ध धातूंचे धर्म राहतात. धातु अपारदर्शक असून चकचकीत

असतात, ह्यामुळें त्यांच्या पृष्ठभागांकर पडलेल्या प्रकाशकिरणांपैकीं बहुतेक किरण परावर्तन पावतात. ह्या गुणामुळें त्यांचे भारसे फार धवले दीसतात. धातु प्रायः फार जड असतात, व हा जडपणा त्यांचा एक मोठा व्यावर्तक धर्म मानीत असत; परंतु आलीकडे पोलाश व सोदियं वगैरे कांहीं धातु सांपडले आहेत, ते पाण्यापेक्षां ही हलके आहेत. ह्यावरून विशेष जडपणा, आतां धातूंचा असाधारण गुण मानितां येत नाहीं.

मिश्र म्हणजे संयोगजन्य पदार्थ.

सामान्य वायु आणि पाणी.

दोन किंवा अधिक शुद्ध पदार्थांचा संयोग होऊन जे पदार्थ होतात त्यांस रसायन शास्त्रांत मिश्र पदार्थ अशी संज्ञा केली आहे हे मिश्र पदार्थ अनंत आहेत; पण ह्या सर्वांत सामान्य वायु, ज्याच्या योगानें प्राणी श्वासोच्छ्वास करितात, तो व पाणी ह्यांसारखे महत्वाचे दुसरे कोणतेही नाहींत; ह्यास्तव त्यांचें थोडेसें वर्णन करितों.

वायूचें सर्व पृथ्वीसभोंवतीं एक वेष्टन आहे, त्यास वातावरण असें म्हणतात. हा वायु पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणामुळें तिच्या पृष्ठभागावर राहिला आहे; व पृथ्वी ह्या वातावरणासहवर्तमान सूर्यासभोंवतीं प्रदक्षिणा करिते. प्राचीनकाळचे विद्वान् वायु हा शुद्ध पदार्थ आहे, असें मानीत असत; परंतु अर्वाचीन रसायनवेत्ते हा पदार्थ संयोगजन्य आहे, असें सिद्ध करून दाखवितात. साधारण वायु दोन वायुरूप शुद्ध पदार्थांच्या संयोगानें झाला आहे, ह्याविषयीं संशय आतां राहिला नाहीं. ह्या दोन पदार्थांपैकीं एकाचें नांव आक्सिजन व दुसऱ्याचें नांव नैत्रोजन. वातावरणांतला शंभर मापें शुद्ध वायु घेऊन त्याचें पृथक्करण केलें असतां, त्यांत २० मापें आक्सिजन व ८० मापें नैत्रोजन असें सांपडतें; पण ही गोष्ट शुद्ध वायूची होय. आतां वातावरणांतला वायु अगदी शुद्ध कधींही असत नाहीं; त्यामध्यें कार्बानिक आसिद नामक वायु व पाण्याची वाफ हीं थोडीं बहुत सर्वकाळ असतात, व ह्यांखेरीज फुलांतले वगैरे

पराग, कापूर वगैरे चंचल पदार्थांचे परमाणु त्यांत मिसळलेले असतात. वातावरणांत कार्बानिक आसिद फार असलें, तर संभर भागांत एक भाग या मानानें असतें. यापेक्षां जास्त कधींही असत नाहीं, व बहुतकरून म्हटलें म्हणजे तें हजारांस एक भाग किंवा दोन हजारांस एक भाग या मानानें असतें. वायूच्या आंगीं जे मुख्य मुख्य रसायनधर्म आहेत, ते त्यांत आक्सिजन असल्यामुळें आले आहेत. ज्या वायूंत आक्सिजन नसतो त्यानें श्वासोच्छ्वास व दहन हीं होत नाहींत; व धातु त्यांत घालून तापविले असतां त्यांस विकार घडत नाहीं. खनिज पदार्थ व मेलेले सेंद्रिय पदार्थ, म्हणजे मेलेलीं झाडें आणि प्राणी, त्यांच्याठायीं अनेक जे आपोआप विकार घडतात, ते या या पदार्थांशीं आक्सिजनाचा रसायनरीतीनें संयोग होऊन होतात. आक्सिजन वायु प्राणधारणास आवश्यक आहे खरा; तथापि निरनिराळ्या ठिकाणीं व निरनिराळ्या काळीं हवा चांगली असते, तो चांगलेपणा, या या स्थळीं व या या काळीं वातावरणांत आक्सिजन कांहीं विशेष मानानें असल्यानें आला असतो, असें दिसत नाहीं; उलटें असें दिसतें कीं, एका स्थळाच्या वातावरणांत सर्वकाळ सारख्या मानानें आक्सिजन असतो, इतकेंच नाहीं; तर पृथ्वीवर सर्व स्थळीं; मग तीं स्थळें किती उंच असोत, किंवा कितीही सखल असोत, तेथच्या वातावरणांत आक्सिजनाचें मान म्हणून एकसारखें सांपडतें. अत्यंत उंच जे पर्वत आहेत, त्यांच्या माथ्यावरचा वायु घेऊन त्याचें पृथकरण करून पाहतां व अत्यंत सखल ज्या खोऱ्या आहेत, त्यांतल्या वायूचें पृथकरण करून पाहतां, दोन्हींत आक्सिजन सारखाच आढळला आहे. फार तर काय, दलदलीवर जो वायु असतो व रोगिष्ठ जागीं जो वायु असतो, या वायूच्या आंगचे मारक गुण त्यांत आक्सिजन कमी असल्यानें आले आहेत, असें देखील म्हणतां येत नाहीं; तर या गुणांचें जें काय कारण असेल, तें फार सूक्ष्म आहे; तें रसायनशास्त्रास अद्यापि सांपडलें नाहीं.

पृथ्वीवरील जितकी दहनक्रिया होते, व तीवर जितकी प्राण्यांची श्वासक्रिया होते, व धातु जंगणें व पदार्थ कुजणें वगैरे सृष्टींत

अनेकविध जे रसायनव्यापार होतात, त्या सर्वांस आक्सिजन वायु आवश्यक आहे; त्यावांचून ते व्हावयाचे नाहींत. ह्यावरून तो वायु वातावरणांतून पुष्कळ नाहींसा होत असेल, व हा पुनः उत्पन्न करणारे दुसरे कांहीं व्यापार नसतील, तर तो उत्तरोत्तर कमी होत जाईल; पण तो कमी होतोसें दिसत नाहीं; ह्यावरून ह्यास उत्पन्न करणारे कांहीं व्यापार सतत चालू आहेत, असें स्पष्ट दिसतें; पण ते व्यापार कोणते असा प्रश्न केला असतां, हल्लीं आपणांस एक मात्र तसला व्यापार ठाऊक आहे—तो व्यापार उद्भिजाचें वाढणें होय. झाड चांगलें निरोगी असलें, म्हणजे तें वातावरणांतलें कार्बानिक आसिद दिवसभर शोषीत असतें, व त्या आसिदांतला कार्बान त्याच्या आंगांत मिळून बाकी राहिलेला आक्सिजन बाहेर पडतो *. आतां रात्रीं उलट व्यापार घडतो. झाड रात्रीचें आक्सिजन शोषतें, व कार्बानिक आसिद बाहेर टाकितें, हें खरें आहे; तथापि अशी कल्पना करण्यास आधार आहे कीं, चोवीस तासांत झाडें जितका आक्सिजन शोषितात, त्यापेक्षां तो तीं अधिक बाहेर टाकितात.

पाणी हें आक्सिजन व हैद्रोजन ह्यांचा संयोग होऊन होतें, असें रसायनशास्त्राच्या आधारानें सिद्ध झालें आहे. ह्या दोन घटकावयवांचें प्रमाण वजनानें म्हटलें असतां ८ आक्सिजन व १ हैद्रोजन असें आहे; व मापानें म्हटलें असतां १ आक्सिजन व २ हैद्रोजन असें आहे. पाण्याच्या योगानें पुष्कळ मिश्रपदार्थ उत्पन्न होतात, व ही शक्ति त्याच्या आंगीं येण्याचीं कारणें दोन दिसतात. पुष्कळ निरनिराळ्या प्रमाणांनीं इतर पदार्थांशीं रसायनरीत्या संयोग पावण्याचा त्याचा गुण हें एक, व त्याच्या घटकावयवांचा गुण हें दुसरें. पुष्कळ पदार्थांशीं त्याचा साक्षात् संयोग घडतो. कितीएकांशीं निरनिराळ्या प्रमाणांनीं घडतो, व कितीएकांशीं नियमित प्रमाणानें मात्र घडतो. पहिल्या प्रकाराचें उदाहरण असें कीं, पाण्यांत दूध, सा-

* कार्बानिकआसिद हा मिश्र पदार्थ कार्बान व आक्सिजन ह्या दोहोंच्या संयोगानें झाला असतो.

खर, तुरटी, चुना, वगैरे पदार्थ कोणत्याही प्रमाणानें घातले तरी त्यांशीं संयोग पावतात. दुसऱ्या प्रकारचें उदाहरण म्हटलें म्हणजे, कितीएक आसिदें, आल्कली, व क्षार पाण्याशीं नियमित प्रमाणानें संयोग पावतात.

सृष्टिक्रमानें उत्पन्न होणाऱ्या पाण्यांत अत्यंत शुद्ध पाणी म्हटलें म्हणजे, ताजें पडलेलें हिम वितळून जें पाणी होतें तें, व घरांपासून दूर अंतरावर स्वच्छ भांडीं ठेवून त्यांत जें पावसाचें पाणी धरावें तें, हीं मात्र होत; पण हें पाणीसुद्धां अगदीं शुद्ध असत नाहीं कारण वातार्कषक यंत्रानें अगदीं रिकाम्या केलेल्या पात्रांत तें ठेविलें असतां, त्यांतून वायुरूप पदार्थाचे बुडबुडे बाहेर येतात, व ह्या वायूंत साधारण वायूंतल्यापेक्षां आक्सिजन अधिक असतो. जें पाणी आकाशांतून जमिनीवर पडतें, त्या सर्वांत मातीचे व क्षारांचे परमाणु थोडेबहुत शिरतातच; व त्यांतून ते काढून टाकावयाचे असल्यास अर्क वगैरे काढण्याच्या यंत्राप्रमाणें एक यंत्र असतें, त्यांत तें घालून त्याची वाफ करून तिचें पुनः पाणी जेव्हां करावें, तेव्हां ते मातीचे वगैरे परमाणु अगदीं निघून जातात. ह्या कृतीनें तयार केलेलें पाणी मात्र अगदीं शुद्ध होतें.

उष्णतेच्या योगानें पाण्यावर मोठें चमत्कारिक एक कार्य उत्पन्न होतें, व तें विशेषेंकरून सांगण्यासारखें आहे, म्हणून तें सांगतों. उष्णतेचा सामान्य नियम असा आहे कीं, पदार्थांस तिचा संबंध झाला असतां ते फुगतात, व त्यांतून ती गेली असतां ते आकुंचित होतात; पण हा सामान्य नियम पाण्यास कांहीं अंशीं मात्र लागू होतो, सर्वांशीं लागू होत नाहीं. बर्फ पाण्यांत टाकिलें असतां तरतें, ह्यास्तव तें पाण्यापेक्षां हलकें असलें पाहिजे, आणि ह्यावरून असें स्पष्ट दिसतें कीं, पाणी थिजूं लागलें असतां फुगतें. भातां ही फूग किती येते ह्याचा हिशेब करून ती $\frac{1}{9}$ येते असें समजलें आहे. ही फूग येऊं लागली म्हणजे अत्यंत चमत्कारिक गोष्ट अशी घडते कीं, पाण्याच्या आंगीं एकदम पराकाष्ठेचा जोर येतो. बायल नामक एक विद्वान होता, त्यानें तीन इंच व्यासाची एक पितळेची नळी पाण्यानें भरून तिच्या तोंडास हलता दट्टया बसविला,

व या दडपणावर ५॥ शेरांचें वजन ठेविलें होतें, तरी पाणी थिजून तेव्हां फुगलें, तेव्हां आस इतका जोर आला कीं, तो दडपा उडून बाहेर पडला. इंग्लंद वगैरे देशांत पराकाष्ठेची थंडी पडून पाणी थिजतें, तेव्हां पाण्याचे नळ उकलतात व बंध उकलतात, याचें कारण हा जोरच होय. भातां पाणी गोठतें तेव्हांच फुगतें असें नाहीं, तर थिजण्याच्या अगोदर बराच वेळ हें फसकूं लागतें. डाक्तर होष म्हणून एक विद्वान् होता, त्यानें याविषयीं कितीएक प्रयोग केल्यावरून असें स्पष्ट सिद्ध झालें कीं, ४० अंशांपर्यंत उष्णता उतरेपर्यंत पाण्यास उष्णतेचा सामान्य नियम लागू असतो; म्हणजे तोंपर्यंत जसजशी उष्णता कमी करावी, तसतसें पाणी संकोच पावत जातें; पण यापेक्षां उष्णता कमी होऊं लागली म्हणजे पुढें पाणी संकोचित न होतां उलटें फुगूं लागतें.

पाणी गोठतांना फुगतें, याचें कारण असें सांगतात कीं, या वेळीं याच्या अवयवांची नवीन चमत्कारिक रचना होऊं लागते, व या रचनेनें तें अधिक जागा व्यापितें. वास्तविक पाहिलें असतां, बर्फ हें कांड्या बनलेलें पाणी होय, व तें होऊं लागलें म्हणजे याच्या अवयवांच्या रांगा एकांवर एक आडव्या बसूं लागतात. यामुळें पाण्यास द्रवावस्थेपेक्षां या अवस्थेंत अधिक जागा लागूं लागते; पण गोठण्याच्या पूर्वी पाणी कां फुगतें, हें अद्यापि चांगलें समजत नाहीं. अशी एक कल्पना करितात कीं, पाणी गोठलें असतां याच्या अवयवांस जी विशेष रचना प्राप्त होते, ती उत्पन्न होण्यास तें द्रवावस्थेंत असतांच प्रारंभ होतो. भातां पाण्याच्या आंगची उष्णता कमी झाली असतां याचें महत्त्व वाढतें, याचें रसायनरीत्या काय कारण असेल तें असो, परंतु याचा उद्देश उघड आहे. असें जर न होतें, म्हणजे पाण्यांतली उष्णता कमी झाल्यानें याचें विशिष्टगुरुत्व जर पहिल्यापेक्षां जास्त झालें असतें, तर सृष्टीची विद्यमान रचना बरीच बिघडून गेली असती, व आपणांस हलीं जीं सुखें प्राप्त होतात, त्यांपैकीं बहुतेक सुखें मिळालीं नसतीं. फार तर काय करतां, कदाचित् आपला जीव मुद्दां धोक्यांत पडला असता. तशी स्थिति

जर असती, तर थंडीच्या दिवसांत थंड देशांतल्या सर्व नद्या व सर्व तळीं त्यांचें वरचें पाणी गोठून बर्फाचे थर होऊन जाते, व थर खालच्या पाण्यापेक्षां विशेष जड होऊन खालीं तळाशीं जाते, व त्या मागून लागलेच दुसरे बर्फाचे थर बनून ते पहिल्या थरांवर जाऊन बसते. याप्रमाणें पुढें क्रम चालून शेवटीं कांहीं वेळानें सर्व नद्या व तळीं वगैरे वरपासून तळापर्यंत गोठून कठीण बर्फाचे खडक बनून राहते; असे कीं, ते वितळावयास सगळा उन्हाळा सुद्धां पुरला नसता. पाणी पातळ असल्यामुळें जीं कितीएक सुखें व सोई आपणांस प्राप्त होतात, त्यांपैकीं बहुतेक नाहींतशा होत्या, व पृथ्वीवर हल्लीं जी शोभा दिसते, ती नसून जिकडे तिकडे बर्फ दिसतें. निदान सर्व थंड देशांत तरी अशी स्थिति होती त्यांत संशय नाहीं; परंतु सृष्टिकर्त्यानें बहुतेक पातळ पदार्थांहून पाण्याविषयीं निराळा नियम केल्यामुळें बर्फ पातळ पाण्यावर तरून त्यास आच्छादितें, आणि तेणेंकरून थंडी खालचे पाण्यास न लागतां तें तसेंच पातळ राहतें; आणि असें झाल्याने वर सांगितलेले सर्व अनर्थ बंद होतात. तस्मात् सामान्यनियमास हा अपवाद केल्यानें महाकल्पक जो परमेश्वर, त्यानें आपलें केवढें चातुर्य प्रकट केलें आहे, व प्राण्यांस सुख होण्याची केवढी काळजी दाखविली आहे, ती पाहून चित्तास फारच चमत्कार वाटतो.

उष्णतेचीं कार्यें.

उष्णतेचा पदार्थांशीं संबंध झाला असतां, म्हणजे ते तापले असतां, त्यांचेठायीं जे विकार उत्पन्न होतात त्यांमध्यें प्रसरण म्हणजे फुगणें, द्रवीभवन म्हणजे पातळ होणें, आणि वाष्पीभवन म्हणजे वायुरूप होणें, हे मुख्य होत. तसेंच पदार्थांतून उष्णता गेली किंवा कमी झाली असतां, त्यांचे ठायीं आकुंचन होतें, ते पातळ असल्यास त्यांचें घनीभवन होतें, म्हणजे ते घट्ट होतात; व ते वायुरूप असल्यास, त्यांचें संकलन होतें, म्हणजे त्यांचे परमाणु जवळ जवळ येऊन जलरूप होतात. हे विकार वर सांगितलेल्या विकारांचे प्रतियोगी आहेत.

१ प्रसरण. उष्णता आणि स्नेहाकर्षण ह्यांचीं कार्यें परस्परांशीं विपरीत आहेत. स्नेहाकर्षण पदार्थांचे परमाणूंस जवळजवळ करितें, व उष्णता त्यांस दूरदूर लोटिते; आणि ह्या दोन विरुद्ध शक्तींची झोंबी लागून निरनिराळ्या पदार्थांचे ठायीं ह्यांचा कमजास्त जोर झाल्याप्रमाणें त्यांस कमजास्त वैरल्य प्राप्त झालें आहे. अप्रवाही पदार्थ कमी जास्त विरल आहेत. ह्या पदार्थांत सोनें अत्यंत कमी विरल आहे, किंवा त्यांमध्यें तें अत्यंत घन आहे असेंही म्हटलें तरी चालेल, व कांहीं पदार्थ फारच विरल आहेत. पातळ पदार्थांचेही असेंच आहे. त्यांमध्यें कांचेचा किंवा धातूचा रस अत्यंत घन होय: ईथर म्हणून एक पदार्थ आहे, तो त्यांमध्यें अत्यंत विरल आहे. तसेच वायुरूप पदार्थही कमी जास्त विरल होतात. निरनिराळ्या पदार्थांचे आंगीं निराळें वैरल्य असतें, इतकेंच नाहीं, तर एकच पदार्थ कारणपरत्वें कमी जास्त विरल होतो. लोखंडाचें वळें तापवून लाल केलें असतां त्याचें महत्त्व वाढतें, म्हणजे त्याचे वैरल्य वाढतें. ह्याचें प्रमाण हेंच कीं, तें वळें पूर्वी ज्या लांकडांत शिरत असतें त्यांत तापविल्यावर तें शिरेनासें होतें. उष्णतेच्या योगानें निरनिराळे पदार्थ निरनिराळ्या मानानें फुगतात; कांहीं कमी फुगतात, व कांहीं जास्त फुगतात. ही गोष्ट धातूंस व दुसऱ्या कितीएक अप्रवाही पदार्थांस लागू आहे, व प्रवाही पदार्थांस तर फारच लागू आहे.

प्रवाही पदार्थांच्या ठायीं फुगण्याची, म्हणजे प्रसरण पावण्याची, योग्यता फार आहे, म्हणूनच उष्णतामापक यंत्राच्या नळ्या त्यांनीं भरतात. उष्णतामापक यंत्र, ज्यास इंग्रजींत थर्मामेतर म्हणतात, तें म्हटलें म्हणजे कांचेची एक नळी असते. त्या नळीस खालच्या बाजूस फुगा असतो; व तींत पातळ पदार्थ भरितात. ती नळी एका फळीस बसवून त्या फळीवर अंश मांडिले असतात, त्यांच्या योगानें तो पातळ पदार्थ किती प्रसरण पावला हें कळतें. ह्या यंत्रांत बहुधा पाऱ्याची योजना करितात. कारण उष्णता जसजशी जास्त होते, किंवा कमी होते, त्या मानानें कमी जास्त

आकुंचन किंवा प्रसरण पाऱ्याचे ठायीं जसें सूक्ष्मपणें घडतें, तसें दुसऱ्या कोणत्याही पातळ पदार्थांचे ठायीं घडत नाहीं. ह्या यंत्राच्या फळीवर जे अंश मांडिलेले असतात, त्यांपैकीं एकास कढण्याचा बिंदु व आणखी एका अंशास थिजण्याचा बिंदु असें म्हणतात. कढण्याचा बिंदु ह्याचा अर्थ हा कीं, पारा फुगून त्या बिंदूपर्यंत चढण्यास त्याच्या आंगीं जितकी उष्णता लागते, तितकी उष्णता पाण्यांत आली असतां, तें कढूं लागतें. व थिजण्याचा बिंदु म्हणजे पाऱ्यांत जितकी उष्णता असतां तो आकुंचित होऊन त्या बिंदूपर्यंत उतरतो, तितकी उष्णता पाण्यांत उरली असतां, तें थिजूं लागतें. उष्णतामापक सर्व यंत्रांवरचे शेवटचे बिंदु एकच असत नाहींत, व त्या सर्वांवर अंशही एकसारखे मांडिलेले नसतात. उष्णतामापक यंत्रें मुख्यत्वें दोन प्रकारचीं आहेत, व त्यांस त्यांच्या मूळच्या कल्पकांवरून नांवें पडलीं आहेत. फाऱ्हेन्हैतचें उष्णतामापक एक व रूमरचें उष्णतामापक एक. पहिलें इंग्रज लोकांत चालू आहे, व दुसरें फ्रेंच लोकांत चालू आहे. पहिल्याचे एकंदर २१२ अंश केले असतात; आणि ३२ अंशांस थिजण्याचा बिंदु म्हणतात, व २१२ अंशांस कढण्याचा बिंदु म्हणतात. दुसऱ्यावर ८० च अंश मांडिले असतात. (०) जेथें असतें, त्यास थिजण्याचा बिंदु म्हणतात, व ८० अंशांस कढण्याचा बिंदु म्हणतात.

अप्रवाही पदार्थ जसे प्रवाही पदार्थांपेक्षां विशेष प्रसरणशील असतात, तसे वायुरूप पदार्थ प्रवाही पदार्थांपेक्षांही विशेष प्रसरणशील आहेत. वायुरूप पदार्थांच्या प्रसरणाविषयीं एक गोष्ट चमत्कारिक व सांगण्यासारखी आहे, ती सांगतों. ती गोष्ट ही कीं, अप्रवाही पदार्थ व प्रवाही पदार्थ ह्यांपेक्षां त्यांमध्यें वैरल्याचा कमजास्तपणा जरी विशेष आहे, तरी त्यांस सारख्या उष्णतेचा संबंध झाला असतां, ते सर्व सारख्या प्रमाणानें फुगतात. ही सारखी प्रसरणशीलता चमत्कारिक दिसते खरी; तथापि विचार केला असतां तिचें कारण स्पष्ट आहे. तें असें कीं, पदार्थांचे ठायीं निरनिराळी प्रसरणशीलता असते, ती त्यांच्या अवयवांत कमजास्त

प्रमाणानें स्नेहाकर्षण असल्यामुळें असतें, ह्यास्तव नेहमीं स्थिति-स्थापक गुण ज्यांत राहतो, असे जे वायुरूप पदार्थ, त्यांमध्यें प्रसरणशीलतेचा कमजास्तपणा असावयाचा नाहीं. कारण त्यांच्या अंगीं स्नेहाकर्षण मुळींच असत नाहीं. त्यांचे अवयवांत उलटा एकमेकांस एकमेकांपासून दूर लोटण्याचा गुण आहे म्हणून ते पदार्थ सारख्या उष्णतेनें सारखे प्रसरण पावतात.

२ द्रवीभवन. पदार्थांस घनावस्था, द्रवावस्था, व वाय्वावस्था ह्या तिहींपैकीं कोणती तरी एक अवस्था असते; म्हणजे तो अप्रवाही, किंवा प्रवाही, किंवा वायुरूप असतो; व पदार्थांस ह्यापैकीं जी विशेष अवस्था प्राप्त होते, ती त्यांचेठायीं स्नेहाकर्षण व उष्णता ह्यांमध्यें ज्याचें प्राबल्य असतें, त्याप्रमाणें प्राप्त होते. स्नेहाकर्षणाचें विशेष प्राबल्य ज्या पदार्थांत असतें, तो पदार्थ अप्रवाही होतो; उष्णतेचें विशेष प्राबल्य झाल्यास वायुरूप होतो; व दोन्हींचेंही तादृश प्राबल्य नसल्यास प्रवाही होतो. आतां पदार्थांत उष्णता वाढवणें, किंवा कमी करणें, हें सोपें आहे; ह्यास्तव त्यांस पाहिजे ती अवस्था आपणांस देतां येते, म्हणजे पाहिजे तितका तापविल्यानें ज्या पाहिजे त्या अप्रवाही पदार्थाचा प्रवाही पदार्थ करितां येतो, व प्रवाही पदार्थास वायुरूप करितां येतो. ही गोष्ट प्रत्ययानें इतक्या पुष्कळ उदाहरणांत सिद्ध झाली आहे कीं, हिला सामान्य नियम मानण्यास कांहीं चिंता उरली नाहीं; व हा नियम जर खरा आहे, तर ह्याचा प्रतियोगी नियमही खरा असला पाहिजे; व त्याप्रमाणें प्रत्ययही आहे. तीन किंवा चार वायुरूप पदार्थ खेरीज करून बाकीच्या सर्व वायुरूप पदार्थांस रसायनवेत्त्यांनीं द्रवरूप केलें आहे, व अल्कहोल (दारूचा अर्क) खेरीज करून सर्व प्रवाही पदार्थ त्यांनीं गोठविले आहेत.

द्रवीभवन होतांना एक मोठी चमत्कारिक गोष्ट घडते. ही गोष्ट प्रथमतः डाक्तर ब्लाकनामक एका गृहस्थाच्या ममांत आली. ती गोष्ट ही कीं, घन पदार्थाचा पातळ पदार्थ होत असतां पुष्कळ उष्णता गुप्त होते, म्हणजे उष्णतामापकानें ती समजत नाहीं. ह्यास उदाहरण, ३२ अंशापेक्षांही कमी उष्णता ज्याची

आहे, असा बर्फाचा एक तुकडा घेऊन तो दिव्यावर धरिला तर त्या बर्फांत उष्णता अधिक अधिक होत जाईल, व ती वाढली, हें त्या तुकड्यास उष्णतामापकयंत्राचा संबंध करावा म्हणजे कळेल; ही उष्णता वाढत वाढत ३२ अंशांवर आली म्हणजे, बर्फ वितळूं लागेल, आणि सगळें बर्फ वितळे तोंपर्यंत उष्णता ३२ अंशांवर चढणार नाहीं (व ती चढत नाहीं ही गोष्टही उष्णतामापक यंत्रानेंच सिद्ध होते). आतां नवी उष्णता बर्फांत येत नाहीं, असें तर म्हणतांच येत नाहीं; कां तर बर्फ वितळण्यास प्रारंभ झाल्यापासून तें सगळें वितळे तोंपर्यंत तें दिव्यावर धरावें लागतें, व दिव्यापासून प्रतिक्षणीं अधिक अधिक उष्णता त्यांत शिरत असते; पण ही उष्णता उष्णतामापकयंत्रानें समजत नाहीं. ह्या गोष्टीविषयीं ब्लाक साहेबानें जी उपपत्ति केली आहे, तीस अनुकूल उष्णतेचें मत असें रसायन ग्रंथांत नांव दिलें आहे. तो असें मानितो कीं, ३२ अंशांवर जी उष्णता बर्फांत येते, ती त्या बर्फरूप अप्रवाही पदार्थांशीं रसायनरीत्या संयोग पावल्यामुळें उष्णतामापक यंत्रांतला पारा फुगवण्याचें तिचें सामर्थ्य जातें, व ह्या संयोगापासून पाणी हा मिश्र पदार्थ उत्पन्न होतो. *

३ वाय्वीभवन. उष्णतेनें अप्रवाही पदार्थांस जसा द्रवभाव प्राप्त होतो, तसाच ती प्रवाही पदार्थांस व कधींकधीं अप्रवाही पदार्थांस वायुरूपता आणिते. वायुरूप होण्याची जी क्रिया तीस वाय्वीभवन म्हणतात. पुष्कळ रसायनवेत्त्यांचें असें मत आहे कीं, जितकी पाहिजे तितक्या उष्णतेचा संयोग झाला असतां, सर्व प्रवाही व

* अप्रवाही पदार्थांचें द्रवीभवन होऊं लागलें असतां, पुष्कळ उष्णता कमी म्हणजे अदृश्य होते. ह्यावरून हें सिद्ध आहे कीं, प्रवाही पदार्थांचें घनीभवन होऊं लागलें असतां त्यांतून पुष्कळ उष्णता बाहेर पडते. ह्या गोष्टीचें प्रमाण हें कीं, पाणी थिजूं लागलें असतां, त्याच्या वरच्या वायूंत शून्य अंशापेक्षां कमी उष्णता असली तरी त्या पाण्यांतील उष्णता ३२ अंशापेक्षां कमी होत नाहीं. तेव्हां ह्या स्थलीं भोंवतालचा वायु इतका गार असतां, पाण्यांत इतकी उष्णता राहते, ह्यावरून हें स्पष्ट आहे कीं त्यांतून वायूंत जितकी उष्णता जाते तितकी त्यास कोठून तरी प्राप्त होते; व हेंही स्पष्ट आहे कीं, ही उष्णता ज्या पाण्याचें बर्फ होतें, त्यांतून निघते.

अप्रवाही पदार्थांस वायुरूपता येईल; तथापि अद्यापि कितीएक पदार्थ असे राहिले आहेत कीं, आपण त्यांस आपणांस तापवितां येईल तितकें तापविलें, तरी ते वायुरूप होत नाहींत. सोमल, नवसागर, वगैरे अप्रवाही पदार्थ असे आहेत कीं, ते तापविले असतां, त्यांचें पाणी न होतां एकदम त्यांस वायुरूपता येते, म्हणजे त्यांचा वायु होतो; परंतु बहुतेक पदार्थांविषयीं पाहिलें म्हणजे त्यांचें पहिल्यानें द्रवीभवन होऊन मग वाष्पीभवन होतें; म्हणजे पहिल्यानें त्यांचें पाणी होतें, आणि त्या पाण्याची नंतर वाफ होते; एकदम वाफ होत नाहीं. वाष्पीभवनाचीं कारणें सांगतांना त्या क्रियेचे दोन प्रकार कल्पितात, म्हणजे तिचें निरूपण विशेष सुगम होतें. त्या दोन प्रकारांपैकीं कढणें हा एक प्रकार, व सुकणें हा दुसरा. त्या दोहोंत भेद असा आहे कीं पहिल्या प्रकारांत पातळ पदार्थांपासून वाफ इतकी जलद उत्पन्न होते कीं, ती भराभर बाहेर पडूं लागल्यानें तो पातळ पदार्थ ढवळल्यासारखा दिसतो; आणि दुसऱ्या प्रकारांत वाफ सावकाश उत्पन्न होऊन ती निमुटपणें व नसमजतां पदार्थांतून निघून जाते.

१ कढणें. पदार्थाची वाफ होऊन व ती जलद बाहेर पडूं लागून तो पदार्थ कढूं लागण्यास जी त्याच्या आंगीं उष्णता यावी लागते, ती उष्णता दाखविणाऱ्या अंशांस त्या पदार्थाचा कढण्याचा बिंदु म्हणतात. निरनिराळ्या पदार्थांस त्यांच्या स्वभावाप्रमाणें कढण्यास कमी जास्त उष्णता लागते, ह्यास उदाहरण. सल्फ्युरिक ईथर म्हणून एक पातळ पदार्थ आहे, तो फाऱ्हेन्हैतच्या उष्णतामापकाप्रमाणें ९६ अंश उष्णतेनें कढूं लागतो. अल्कहोल (दारूचा अर्क) १७३ अंश उष्णतेनें कढतो. शुद्ध पाणी २१२ अंश उष्णतेनें कढतें; पण टर्पेन्तैन कढावयास ३१६ अंश उष्णता लागते, व पाऱ्यास कढ येण्यास ६६० अंशांवर उष्णता असावी लागते. एकच पदार्थ कढण्यास सुद्धां सर्वकाळ सारखी उष्णता लागत नाहीं, तर अनेक कारणपरत्वें तो कमी जास्त उष्णतेनें कढूं लागतो. त्या कारणांपैकीं ज्या द्रव्याच्या पात्रांत तो कढवावा, त्या द्रव्याचा

स्वभाव हें एक कारण आहे. पाहा, धातूच्या पात्रांत पाणी २१२ अंश उष्णतेनें कढतें, व कांचेच्या भांड्यांत तें कढण्यास २१४ अंश उष्णता लागते. तसें पातळ पदार्थांत दुसरा कांहीं पदार्थ घातला असतां, त्याच्या योगानें त्या पातळ पदार्थास कढ येण्यास कमी जास्त उष्णता लागते; परंतु सर्व कारणांत मुख्य कारण म्हटलें म्हणजे कढणाऱ्या पदार्थावरचा कमजास्त दाब हें होय. पृथ्वीवरच्या सर्व पदार्थांवर पुष्कळ दाब असतो. एकट्या वातावरणाचाच दाब प्रत्येक चारस इंचावर १५ पौंदांचा असतो, व हा दाब प्रवाही पदार्थ व अप्रवाही पदार्थ ह्या सर्वांवर सारखा आहे, व तो त्यांस वायुरूपता येण्यास फार प्रतिबंध करितो. वास्तविक पाहतां गोष्ट अशी आहे कीं, पातळ पदार्थांच्या पृष्ठभागांस वरून वातावरण जें दाबीत असतें, त्यांस मागें लोटण्याइतका जोर जेव्हां त्यांच्या आंगीं उष्णतेनें येतो, तेव्हां ते पदार्थ कढूं लागतात. म्हणजे त्या पदार्थांच्या परमाणूंचा वर दाबण्याचा जोर व वातावरणाचा त्यांस खालीं चेंपण्याचा जोर, हे सारखे झाल्यावांचून त्या पदार्थांस कढ येत नाहीं. वातावरणाची चेंपण्याची शक्ति भारमापक यंत्रावरून समजते, असें मागें सांगितलें आहे. आतां त्या यंत्रांतला पारा ३० इंच उंचीवर असला म्हणजे त्याचा (वातावरणाचा) प्रत्येक चौरस इंचावर १५ पौंदांचा दाब असतो, आणि त्याचा इतका दाब असला म्हणजे पाणी २१२ अंश उष्णतेनें कढतें. आतां त्याचा दाब जर कमी असला, म्हणजे भारमापकांतला पारा जर ३० इंचांपेक्षां सखल असला, तर त्या मानानें पाणी वगैरे कढण्यास कमी उष्णता पुरेल. ह्याच कारणानें, म्हणजे वातावरणाचा दाब कमी असल्यामुळें, उंच डोंगराच्या माथ्यावर खोल दरींतल्यापेक्षां कमी उष्णतेनें पाणी कढतें. कारण आपण जसजसे वर जातों तसतशी वातावरणाची उंची कमी कमी होते; आणि तेणेंकरून त्याचा दाबही त्या प्रमाणानें कमी होतो. कढण्याचा बिंदु खालीं उतरणें व वातावरणाचा दाब कमी होणें, ह्यांच्यामध्यें इतक्या सूक्ष्म मानानें संबंध राहतो कीं, कढण्याच्या बिंदूवरून डोंगराची उंची काढीत

आणें, असें कित्तीएकांचें म्हणणें आहे. ५२० भूट उंचीस कढण्याचा बिंदु शुद्ध अंश सांगतो. कढण्याच्या बिंदूसीं वातावरणाच्या दाबाचा संबंध आहे, हें तो दाब नाहींसा केला असतां फार चांगलें लक्षांत येतें. निर्वात स्थळीं पातळ पदार्थ कढविले असतां तेथें उघड्या जागेपेक्षां १४० अंश कमी उष्णता पुरते. निर्वात स्थळीं पाणी ७२ अंश उष्णतेनें कढतें. अल्कहोल ४४ अंशांनीं कढतें. यावरून असें स्पष्ट दिसून येतें कीं, पातळ पदार्थ कढूं लागला असतां आणें हात पोंहोंचलेच असा नियम नाहीं.*

---

* साधारणपणें म्हटलें म्हणजे पाणी २१२ अंशांवर तापवितां येत नाहीं. कारण तितकी उष्णता त्यास प्राप्त झाली म्हणजे वातावरणाचा दाब मागें लोटण्याजोगा जोर त्याचें आंगीं उत्पन्न होऊन तें वाफेच्या रूपानें उडून जातें; पण त्यावर हवा तितका दाब घातला असतां, तें कढल्यावांचून किती हवें तितकें तापवितां येतें. असें करावयाचें असल्यास तें तांब्याचे चांगल्या जाड भांड्यांत घालून तापवावें. पाणी तापूं लागलें म्हणजे आंतील पाण्याची वाफ होऊन ती बाकीच्या पाण्यावर येऊन त्यास करून दाबून त्याची वाफ होऊं देत नाहीं. वाफेस आंत दाबून धरण्यासारखें बळकट भांडें असेल तर पाणी हवें तितकें तापवितां येईल. पण या स्थळीं आंतल्या वाफेच्या आंगीं इतका जोर येतो कीं, कितीही मोठा दाब असला, तरी तो मागें लोटून वाफ बाहेर पडते. वाफेचा जोर मोजतांना हें ध्यानांत ठेविलें पाहिजे कीं, ज्या पातळ पदार्थापासून वाफ उत्पन्न होते, त्या पदार्थापासून ती वेगळी कैली असली, तिचा फुगण्याचा जोर तितक्याच साधारण वायूच्या आंगच्या फुगण्याच्या जोरापेक्षां जास्त नसावा. जसें वर सांगितलेल्या भांड्यांत २१२ अंश उष्णतेची वाफ घालून व त्यांत पाणी अगदीं न ठेवून ती वाफ हवी तितकी तापविली, व भांडें लाल जरी केलें, तरी होतें. तें फुटण्याचें भय असत नाहीं; पण भांड्यांत जर पाणी असलें, तर जितकी जितकी उष्णता वाढवावी तसतशी नवी वाफ उत्पन्न होऊन तिचा जोर पूर्वी उत्पन्न झालेल्या वाफेच्या फुगण्याच्या जोरास सामील होतो, आणि तेणें करून भांड्याच्या आंतल्या आंगावर अतिशय दाब पडूं लागतो. वाफेच्या यंत्रांत वाफेची शक्तीच्या जागीं योजना करितात. त्या यंत्रांत वाफेचे दोन गुण उपयोगीं पडतात. ते गुण हे कीं, उष्णतेमें तिच्या आंगीं आलेला फुगण्याचा जोर एक, व गार पाण्याचा संबंध झाला असतां पुनः पाणी होण्याचा गुण दुसरा. डाक्टर वालस्टन म्हणून एक विद्वान होता, त्यानें एक युक्ति योजिली आहे; तीवरून या दोन गुणांचीं कार्यें स्पष्ट व चांगलेपणें दिसून येतात. ती युक्ति येणें प्रमाणें, सहा इंच लांब व सुमारें एक इंच रुंद अशी कांचेची एक नळी असते, त्या नळीच्या एका शेवटास फुगा असतो, त्या नळीच्या तोंडांत गच्च बसणारा व कर घालीं हलणारा भक्कम एका बुडग्या घातलेला असतो. या नळीच्या फुग्यांत पूर्वी पाणी घा-

धन पदार्थाचें द्रवीभवन होतांना जशी उष्णता अदृश्य होते, तशी द्रव पदार्थाचें वाष्पीभवन होतांना ती अदृश्य होते. ह्या दुसऱ्या गोष्टीविषयीं प्रमाण हेंच कीं, कढणाऱ्या पाण्यांत उष्णतामापक जितकें चढतें, तितकेंच त्या पाण्यांतून निघणाऱ्या वाफेंत चढतें. ह्यावरून असें स्पष्ट सिद्ध होतें कीं, पाण्यांत क्षणोक्षणीं अधिक जी उष्णता येते, ती थोडथोड्या पाण्याची वाफ करून अदृश्य होते, आणि ह्यामुळें पाण्यांतली व वाफेंतली उष्णता वाढत नाहीं; इतकें मात्र पाहिजे कीं, पाण्याची वाफ होऊन ती भराभर निघून जाण्यास प्रतिबंध नसावा; प्रतिबंध असल्यास मात्र उष्णता वाढते. ह्यावरून पाणी व उष्णता ह्यांचा रसायनरीत्या संयोग होऊन त्यांपासून वाफ उत्पन्न होते, असें दिसतें. आतां वाफेचें संकलन होऊन पाणी झालें असतां, पूर्वी जी उष्णता अदृश्य झाली असते, ती पुनः मोकळी होते.

सुकणें किंवा वाळणें ह्या क्रियेचेंही स्वरूप हेंच आहे कीं, सुकणाऱ्या किंवा वाळणाऱ्या पदार्थांतल्या पाण्याचें वाष्पीभवन होतें. वातावरणांत साधारणपणें जी कमजास्त उष्णता असते, तितक्या उष्णतेनें हा व्यापार होतो. ह्यास प्रमाण हेंच कीं, परातीसारख्या उथळ पात्रांत थोडेसें पाणी घालून तें उघड्या वाऱ्यावर ठेविलें असतां कांहीं काळानें तें पाणी सुकून जाऊन भांडें अगदीं

तलें असतें, त्यावेळीं दहाव्या खालीं गेला असतो. मग दिव्यावर तो फुगा धरून त्यांतल्या थोड्या पाण्याची वाफ होऊन तिच्या जोरानें दहाव्या वर येतो. नंतर तोच फुगा पाण्यांत बुडविला असतां वाफेचें पाणी होऊन तें खालीं जातें, आणि वरच्या वायूच्या दाबानें दहाव्या पुनः खालीं चेंपला जातो. ह्या प्रमाणें एकदां उष्णता व एकदां थंडी अशी लावून दहाव्या वर खालीं हवा तितक्या वेळां करितां येतो. ही युक्ति व ज्या युक्तीनें वाफेच्या यंत्रांत मूळची गति उत्पन्न होते, ती युक्ति ह्या अगदीं एकच आहेत. दोन्हींच्या मध्यें मुख्य भेद हाच आहे कीं, वाफेच्या यंत्रांत वाफेचें पाणी होण्याचें पात्र निराळें असतें, व त्या पात्रांत वेतानें गार पाण्याचा पुरावा होत असतो. वेगळ्या भांड्यांत वाफ निर्विण्याची युक्ति वाट नामक एक चतुर विद्वान् पुरुषानें काढिली. ह्या युक्तीनें वाफेच्या यंत्रांतल्या पेंचपात्राची उष्णता २१२ अंशाखालीं कधीं जात नाहीं. ह्या युक्तीपासून वाफेच्या यंत्राची मोठी सुधारणा झाली.

कोरडें होतें. ओलीं वस्त्रें वगैरे वाळतात, त्यांचीही उपपत्ति हीच आहे. त्यांतल्या पाण्याची वाफ होऊन तें निघून जातें, प्रायःसर्व पातळ पदार्थांचे ठायीं त्याप्रमाणें होत होत वाफ होऊन उडून जाण्याची योग्यता आहे. त्याप्रमाणें कांहीं घन पदार्थसुद्धां उडून जातात. ह्यास उदाहरण कापूर होय. कांहीं पदार्थ लवकर सुकतात, कांहींकांस उशीर लागतो; पण सामान्य नियम असा आहे कीं, ज्या पातळ पदार्थांचा कढण्याचा बिंदु अत्यंत सखल असतो, ते पराकाष्ठेच्या जलदीनें सुकतात, व ह्या नियमास अपवाद सांपडत नाहीं.

सुकण्याच्या क्रियेशीं ज्यांचा संबंध आहे, अशा गोष्टींमध्यें मुख्यमुख्य गोष्टी म्हटल्या म्हणजे, सुकणाऱ्या पदार्थाच्या पृष्ठभागाचा विस्तार, वातावरणांतली उष्णता, त्याचा कमजास्त कोरडेपणा, त्याचें चंचलत्व, आणि त्याचें वैरल्य, ह्या होत. वातावरणांत कमजास्त उष्णता असल्यानें पदार्थ सुकण्यास जास्त कमी काळ लागतो, हें पाहणें असल्यास दोन उथळ भांड्यांत सारखें पाणी घालून एक भांडें गरमजागीं व एक भांडें थंडजागीं अशीं ठेवावीं, म्हणजे असें दृष्टीस पडतें कीं, गरम जाग्याच्या भांड्यांतलें पाणी जितक्या वेळांत अगदीं सुकून जातें, तितक्या वेळांत थंड जाग्यांतलें पाणी कमी सुद्धां झालेलें दिसत नाहीं. तसेंच पाण्याशीं व कोरड्या वायूशीं संबंध झाला असतां, त्या वायूंत थोडी उष्णता असली तरी, तें पाणी लवकर सुकतें, आणि वातावरणांत विशेष उष्णता असूनही त्यांत जर पाण्याच्या वाफेचा ओलावा फार असला, तर तसल्या वातावरणांत पाणी सुकावयास फार उशीर लागतो. तसेंच संत वायूंतल्यापेक्षां वाहत्या वायूंत पाणी जलद सुकतें. कारण वायु संत असला म्हणजे त्याच्या ज्या भागाचा पाण्याशीं संबंध असतो, त्या भागांत पाण्याची कांहीं वाफ शिरून तो ओला झाला असतां, तें पुढें सुकावयास प्रतिबंध होतो. सुकण्याच्या क्रियेशीं दाबाचा मोठा चमत्कारिक संबंध आहे. ह्या गोष्टीचा प्रत्यय पाहणें असल्यास, वाताकर्षक यंत्रानें निर्वात केलेल्या स्थलीं ईथर नामक

एक अत्यंत पातळ पदार्थ आहे, तो ठेवावा; म्हणजे त्यांतून इतकी पुष्कळ वाफ निघूं लागते कीं त्यास कढ येतो.*

वातावरणांत जी इतकी पाण्याची वाफ असते, तिचें कारण वाष्पीभवन होय. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर जें पाणी आहे, तें सर्व वाष्पीभवनक्रियेनें शुद्ध होतें, व त्यांतला सर्व मळ दूर होऊन शुद्ध पाणी वातावरणांत शिरून वर जातें, आणि तें यथाकाळीं पाऊस, धुकें, दंव, इत्यादि रूपांनीं पृथ्वीवर पडतें. वातावरणांत कमी उष्णता असली तरी पाणी वगैरे पातळ पदार्थ सुकतात, त्यास्तव त्यांत वाफ नाहीं, असें बहुतकरून कधींही होत नाहीं.

मिश्रपदार्थ.

अल्कली, मृत्तिका, आणि आसिदें.

रसायनमिश्रण दोहों पदार्थांपासून बहुत पदार्थांचें होतें. त्याचा चढते क्रमानें विचार करूं लागलें असतां दोन शुद्ध पदार्थांपासून झालेल्या मिश्र पदार्थांचा विचार पहिल्यानें प्रसक्त होतो. सल्फ्युरेत, म्हणजे गंधक व दुसरा कांहीं एक पदार्थ ह्यांच्या संयोगानें झालेले मिश्रपदार्थ; फास्फरेत, म्हणजे फास्फरस आणि दुसरा कांहीं पदार्थ ह्यांच्या संयोगापासून झालेले मिश्रपदार्थ; कार्बुरेत,

* पातळ पदार्थांची वाफ होऊं लागली असतां, पुष्कळ उष्णता अदृश्य होते, ह्यावरून हें स्पष्ट आहे कीं, वाफ उत्पन्न होतांना थंडी उत्पन्न होते. वाताकर्षक यंत्रानें निर्वात केलेल्या पात्रांत पाणी ठेविलें असतां त्याची भराभर वाफ होऊन इतकी थंडी उत्पन्न होते कीं, पहिल्यासारखी जलदीनें जर कांहीं वेळ वाफ उत्पन्न झाली, तर बाकीचें पाणी थिजून जातें; पण कांहीं पाण्याची वाफ झाली म्हणजे ती निर्वात प्रदेश भरून टाकिते, व तिचा भार बाकीच्या पाण्याच्या पृष्ठभागावर पडून त्याची वाफ होण्याचें बंद होतें. ही अडचण दूर करण्याचा एक उपाय आहे, तो असा कीं, त्या निर्वात प्रदेशांत सल्फ्युरिक आसिद, ज्यास व्यवहारांत आगपाणी म्हणतात, तें ठेवितात. ह्या आसिदाच्या आंगीं पाण्याची वाफ खाण्याचा गुण आहे, तेणेंकरून वाफ झाल्यावरोबर ती नाहींशी होते, व तिचा प्रतिबंध नाहींसा झाल्यानें पाण्याची भराभर नवी वाफ होते, आणि तेणेंकरून थंडी पुष्कळ उत्पन्न होऊन बाकीच्या पाण्याचें बर्फ होतें. मडक्यांत किंवा ओल्या फडक्यानें लपेटलेल्या भांड्यांत पाणी गार होतें, त्याचें कारण कांहीं पाण्याचें वाष्पीभवन होतेंच हें होय.

म्हणजे कार्बन व दुसरा एखादा पदार्थ ह्यांपासून झालेले मिश्रपदार्थ; इत्यादि पदार्थ द्वितत्त्वजन्य, म्हणजे दोन दोन शुद्ध पदार्थांपासून झालेले मिश्रपदार्थ, होत. आक्सिजन वायूच्या आंगीं दुसऱ्या पुष्कळ शुद्ध पदार्थांशीं प्रत्येकीं रसायनरीतीनें संयोग पावण्याचा गुण आहे; ह्यास्तव त्या वायूपासून होणारे मिश्रपदार्थ पुष्कळ व चमत्कारिक आहेत. ते पदार्थ द्वितत्त्वजन्य पदार्थांचे वर्गांत मुख्य होत. अल्कली, मृत्तिका, आणि आसिदें, ह्यांचा संग्रह ह्याच वर्गांत होतो. ह्यांचें संक्षिप्त निरूपण आम्ही क्रमानें करितों.

पहिले अल्कली होत. अल्कली एकंदर तीन आहेत. ते येणेंप्रमाणें. पोताश, रूचक, व अमोनिया; ह्यांपैकीं पहिले दोन अल्कलींस स्थिर अल्कली असें म्हणतात. कारण ते साधारणपणें घन असतात; व त्यांची वाफ होऊन उडून जावयास त्यांस फार तापवावें लागतें. ते धातु व आक्सिजन ह्यांच्या संयोगापासून उत्पन्न झाले आहेत. तिसरा अमोनिया ह्यास चंचल अल्कली असें म्हणतात. कारण तो वायुरूप असतो. नैत्रोजन व हैद्रोजन ह्या दोन वायूंच्या संयोगापासून तो होतो. अल्कलीचे साधारण धर्म म्हटले म्हणजे ते तोंडांत घातले असतां तिखट लागतात, व तोंड भाजतें; त्यांस उग्र वास येतो. कातड्यास किंवा मासास ते लागले असतां तें जळतें. नीळ वगैरे वनस्पतिजन्य निळ्या पदार्थांत ते घातले असतां, त्यांचा निळा रंग जाऊन त्यांस हिरवा रंग येतो, व आसिदांशीं संयोग पावण्याचा गुण त्यांत फार असतो, इत्यादि त्यांचे साधारण गुण आहेत. पोताश ह्या शब्दाचा इंग्रजी भाषेंत "भांड्यांतली राख" असा अर्थ आहे. हा अल्कली शुद्ध असला म्हणजे त्याची पांढरी स्वच्छ भुगटी असते, पण ती भुगटीची भुकटी राखायाचें कठीण आहे, कारण वातावरणांतल्या द्रवांशांशीं संयोग पावण्याचा ह्याच्या आंगीं फार गुण आहे; तेणेंकरून वायूचा स्पर्श अंमळ झाला कीं, त्याचें पाणी होऊं लागतें. हा पदार्थ शुद्धावस्थेंत सृष्टींत सांपडत नाहीं; तर अनेक इतर पदार्थांशीं संयोग पावलेला असा सांपडतो, व अनेक रूपांनीं सांपडतो.

बहुतकरून म्हटलें म्हणजे झाडें जळून खालीं जी राख राहते, तीपासून हा पदार्थ काढितात. पूर्वी झाडें भांड्यांत जाळून त्यांत राहिलेल्या राखेंतून हा अल्कली काढीत, म्हणून ह्यास पोताश असें नांव पडलें. पोताश हा अल्कली तेलाशीं व चर्बीशीं मोठ्या जलदीनें संयोग पावतो, व ह्या दोहोंच्या संयोगापासून जो पदार्थ होतो, त्यास साबण म्हणतात. हा पदार्थ सर्वांस ठाऊक आहे. तसें ह्या अल्कलीपासून कांच उत्पन्न होते. कांच उत्पन्न करण्याचा प्रकार असा कीं, गारा व वाळू ह्यांचें पीठ करून त्यांत पोताश घालून ह्यास खूप आंच देतात, म्हणजे त्याचें पाणी होऊन कांच होते. एकच पदार्थ पोताश, त्याचा पारदर्शक जें तेल त्याशीं संयोग झाला असतां, त्यापासून अपारदर्शक असें साबण उत्पन्न होतें; व त्याच पोताशाचा अपारदर्शक गारेशीं संयोग झाल्यानें त्यापासून पारदर्शक कांच उत्पन्न होते; ह्याप्रमाणें रसायनव्यापाराचा प्रभाव अद्भुत आहे. नैत्रिक आसिद व पोताश ह्यांचा संयोग होऊन सोरा उत्पन्न होतो. रूचक व पोताश हे दोन्ही अल्कली इतके एकसारखे आहेत कीं, ह्या प्रत्येकाचा कांहीं आसिदांशीं संयोग होऊन कांहीं क्षार उत्पन्न होतात, ते निराळे असतात, त्यावरून मात्र त्याचा भेद समजतो; नाहीं तर बाकीचे सर्व गुण दोहोंचे अगदीं सारखेच आहेत. समुद्रांत हा अल्कली (रूचक) पुष्कळ आहे. तेथें त्याचा कांहीं एक चमत्कारिक आसिदाशीं संयोग होऊन क्षार उत्पन्न झाला आहे. ह्या क्षाराच्या (मिठाच्या) योगानें समुद्राचें पाणी इतकें खारट लागतें. परंतु हा अल्कली तयार करण्याची साधारण रीति म्हटली म्हणजे समुद्रांतील झाडें जाळून त्यांच्या राखेंतून तो काढितात. पोताशाप्रमाणें रूचकानेंही साबण व कांच हीं तयार करितां येतात. पापडखार व सज्जीखार हे रूचक व कार्बान ह्यांच्या संयोगानें झाले आहेत. एक झाड आहे, त्यास अरब लोक कली म्हणतात, त्याच्या राखेपासून रूचक पूर्वी उत्पन्न करीत, त्यामुळें सर्वच अल्कलींस ह्या झाडावरून अल्कली असें नांव पडलें. कली हें खरें

नांव आहे व अल् हें अरबी भाषेंतलें उपपद आहे, दोहोंच्या संयोगानें अल्कली हें नांव निष्पन्न झालें आहे. असो. अमोनिया हा अल्कली नवसागरांतून काढितात. नवसागर हा मिश्र पदार्थ अमोनिया आणि क्लोरैन ह्यांच्या संयोगानें झाला आहे. अमोनिया नामें एक प्रांत होता, तेथून नवसागर युरोपांत जात असे. ह्या प्रांताच्या नांवावरून ह्या अल्कलीस अमोनिया असें नांव पडलें असावें.

मृत्तिका. रसायनशास्त्रांत मृत्तिका नऊ प्रकारच्या आहेत. त्यांचीं नांवें येणेंप्रमाणें आहेत. सिलेक्स, अल्युमैन, (तुरटी) बारैतीस, चुना, मामीशिया, स्तोन्तैतीस, इत्रिया, लुसिना, आणि जिर्कोनिया. बहुत वर्षें ह्या मृत्तिकांस शुद्ध पदार्थ असें मानीत असत; परंतु कांहीं वर्षांपूर्वी एका विद्वान् पुरुषानें असें सिद्ध केलें कीं, ह्या मृत्तिका शुद्ध पदार्थ नव्हत, तर हे इतके निरनिराळे धातु असून त्या धातूंशीं आक्सिजन वायूचा संयोग होऊन ह्या मृत्तिका उत्पन्न झाल्या आहेत. अर्वाचीन कालीं रसायनशास्त्रसंबंधी ज्या मोठमोठाल्या गोष्टी समजल्या आहेत, त्यांत ही गोष्ट गणतात. असो. ह्या स्थलीं मृत्तिका शब्दानें नुसती व्यवहारप्रसिद्ध मातीच समजावयाची नाहीं; तर दगड, चाक, स्लेटी, गारा, चुनखडी, हिरे, माणकें, पाच, वगैरे सर्व रत्नें, हे झाडून सर्व खनिज पदार्थ मृत्तिकांच्या वर्गांत समजावयाचे. आतां रत्नांस मृत्तिका म्हणणें लौकिकांत फारच चमत्कारिक दिसतें; पण शास्त्रदृष्टीनें पाहतां कांहीं एक चमत्कार नाहीं. शास्त्रांत लांकडाचा कोळसा व हिरा हे दोन्ही पदार्थ एकच जातीचे मानितात, त्यापेक्षां वरच्या गोष्टींत अधिक चमत्कार नाहीं. सर्व मृत्तिका अदाह्य आहेत; म्हणजे त्या जळत नाहींत; तथापि किरणरूपानें उष्णता टाकण्याचा गुण त्यांच्या आंगीं पुष्कळ आहे, व त्या सर्वांच्या आंगीं अल्कलीचे थोडे बहुत गुण आहेत.

आसिदें. ज्या पदार्थास आंबट रुचि असत, ज्याच्या संयोगानें वनस्पतिजन्य पदार्थाचा निळा रंग जाऊन तांबडा रंग येतो, व ज्याचा अल्कलीशीं संयोग झाला असतां दोघांचे गुण नाहींतसे

होतात, तो पदार्थ आसिद होय, असें आसिदाचें लक्षण करितात; पण हें लक्षण सर्व आसिदांवर येत नाहीं. कारण कांहीं आसिदें अशीं आहेत कीं, तीं पातळ होत नाहींत, आणि पातळ न झाल्यामुळें त्यांच्या आंगीं पहिले दोन गुण असत नाहींत. ह्यास्तव असें लक्षण केलें तर चांगलें कीं, ज्या मिश्रपदार्थाचा अल्कलीशीं कांहीं नियमित प्रमाणांनीं संयोग होऊन क्षार उत्पन्न होतात, व जो पदार्थ पातळ असतां आंबट लागतो, किंवा वनस्पतिजन्य निळ्या पदार्थांस तांबडे करितो, त्यास आसिद म्हणावें. ह्याखेरीज आसिदांचे साधारण गुण असे आहेत कीं, त्यांत कोणत्याही प्रमाणानें पाणी घातलें असतां, त्याशीं तीं मिळतात. पाण्याचा व त्यांचा रसायनरीत्या मिलाफ झाला असतां, त्यांचें माप कमी होतें, म्हणजे एक पंचपात्रीभर पाण्यांत एक पंचपात्रीभर आसिद घातलें असतां, एकंदर मिश्रण दोन पंचपात्र्यांपेक्षां कमी होतें; व पाण्याच्या संयोगानें त्यांच्या आंगांतली उष्णता बाहेर पडते. तसेंच त्यांस नेमस्त उष्णता लाविली असतां, ते उडून जातात, किंवा त्यांचें पृथक्करण होतें. तसें वनस्पतिजन्य निळ्या, हिरव्या, किंवा तांबूस रंगाच्या पदार्थांस त्यांचा संबंध झाला असतां, त्यांस लखलखीत तांबडा भडक रंग येतो. वनस्पति वगैरे सेंद्रिय पदार्थांपासून जीं आसिदें निघतात, त्यांविषयीं येथें कांहीं सांगत नाहीं. निरिंद्रिय पदार्थांपासून निघणाऱ्यांचें मात्र कांहीं वर्णन करितों. निरिंद्रिय पदार्थांपासून उत्पन्न होणाऱ्यांत तीन आसिदें मुख्य आहेत, तीं आक्सिजनाचा, नैत्रोजन, कार्बान, व गंधक ज्यास इंग्रजींत सल्फर असें म्हणतात, ह्या प्रत्येकाशीं संबंध होऊन उत्पन्न होतात. पहिलें नैत्रिक आसिद हें नैत्रोजन व आक्सिजन ह्यांपासून होतें. हें शुद्ध असलें म्हणजे पाण्यापेक्षां दुप्पट घन असतें; ह्यास रंग नसतो; हें विष आहे; हें धातूंस वगैरे खातें; व ह्याचा शिल्पाच्या कामांत पुष्कळ उपयोग पडतो. हें तांब्याच्या पत्र्यावर चित्रें वगैरे खोदण्याच्या उपयोगीं पडतें. रंगाऱ्याच्या कामांत, धातु तयार करण्याच्या कामांत, व धातूंची पारख करण्यांत, ह्या पदार्थाची गरज लागते. कितीएक

औषधें तयार करण्यासही हा पदार्थ लागतो. तसेंच ह्याचे आंगीं धातु वितळण्याचा गुण आहे तेणेंकरून रसायनकृतींतही हा पुष्कळ उपयोगीं पडतो. ह्या आसिदानें धातु पातळ होतात. ती रीत अशी कीं, ह्याच्या आंमचा कांहीं आक्सिजन निघून धातूशीं मिळतो, आणि त्याचा आक्सैद (जंग) होतो, आणि तो आक्सैद ह्या आसिदांत विरतो. ह्याप्रमाणें होतहोत सर्व धातूचा जंग होऊन त्याचें पाणी होतें. दुसरें कार्बानिक आसिद; हा पदार्थ स्वभावतः वायुरूप आहे, तथापि पाण्यांत मिळण्याचा ह्याच्या आंगीं गुण आहे, तेणेंकरून तो पाण्यांत पुष्कळ मिळविला असतां, त्या पाण्याचे ठायीं कांहीं आसिदपणा येतो, म्हणजे आंबटपणा वगैरे थोडेथोडे गुण उत्पन्न होतात. हा पदार्थ (कार्बानिक आसिद) सृष्टींत पुष्कळ आहे. चुनखडी, चाक, संगमरवरी दगड, इत्यादिकांत वजमानें शेंकडा चवेचाळीस भाग कार्बानिक आसिद असतें. प्राण्यांच्या श्वासोच्छ्वासापासून हें आसिद निघतें. तसेंच झाडें व प्राण्यांचीं शरीरें कुजूं लागलीं असतां, त्यांतून हा पदार्थ उत्पन्न होतो. हा पदार्थ वातावरणांत सर्वदा असतो; व ही गोष्ट सिद्ध करण्याची युक्ति अशी आहे कीं, परातीसारखें उथळ भांडें घेऊन त्यांत चुन्याचें पाणी घालून उघाडीवर ठेवावें, म्हणजे वातावरणांतलें कार्बानिक आसिद व चुना ह्यांच्या योगानें एक पदार्थ उत्पन्न होऊन त्याची पातळ साय त्या पाण्यावर येते. ह्या पदार्थास इंग्रजींत "कार्बुरेत आफ लैम" म्हणजे चुन्याचा कार्बुरेत असें म्हणतात. हें आसिद दहन व प्राणिजीवन ह्यांचा नाश करितें. हें साधारण वायूपेक्षां जड आहे, ह्यामुळें खोलखोल विहिरी, खाणी, इत्यादि कोंडलेल्या ठिकाणीं हें उत्पन्न झाल्यास तें तळीं जाऊन बसतें. म्हणून अशा ठिकाणीं मनुष्य किंवा दुसरा कोणता प्राणी एकाएकीं गेला असतां, तो तत्काळ मरतो. पाण्यांत व इतर दुसऱ्या पातळ पदार्थांत दाबानें हें आसिद मिळवितां येतें. पण तो दाब दूर केल्याबरोबर तें बाहेर निघूं लागतें. इंग्रज लोक "सोदा वातर" म्हणून एक पदार्थ पीत असतात, तो शुद्ध केले-

ल्या पापडखाराचें पाणी असतें, व त्यांत कार्बानिक आसिद पुष्कळ मिळविलें असतें. तें पाणी शिशींत भरून मुडदी खूप घट्ट बसविली असते, ती मुडदी काढिल्याबरोबर आंतल्या पाण्यास भडभर फेस येतो. व ह्याप्रमाणें कितीएक प्रकारच्या दारूंच्या नाटल्या उघडिल्या असतां आंतून तत्काळ शराब्र फेस येतो. त्याचें कारण हेंच कीं, या फातळ पदार्थांतलें कार्बानिक आसिद जोरानें बाहेर निघूं लागतें. कितीएक दारूंत रूचकर तिखटपणा असतो, तो त्यांत हें आसिद असल्यामुळें असतो, आणि उघड्यांत या ठेविल्या असतां तें उडून जाऊन या दारू पचपचीत व बेचव होतात, असें म्हणतात. तिसरें सल्फ्युरिक आसिद; याला आगपाणी किंवा गंधकाचें तेल असें कधीं कधीं म्हणतात. हें आसिद शुद्धावस्थेंत सृष्टींत प्रायः सांपडत नाहीं. ज्वालपर्वतांच्या जवळ पास मात्र कधीं कधीं सांपडतें. हें सृष्टींत बहुतकरून चुनखडी व क्षिति म्हणून एक मृत्तिका आहे त्यांच्यांशीं मिलाफ पावलेलें असें सांपडतें. ह्या आसिदापेक्षां जलाल दुसरें अद्यापि सांपडलें नाहीं. ह्यास पाण्याचा संबंध नसला म्हणजे हें धातूस वगैरे जलद खातें. वनस्पतिजन्य व प्राणिजन्य पदार्थांस ह्याचा संयोग झाला असतां, त्यांचें पृथक्करण होऊन कार्बान खालीं बसतो व पाणी एकीकडे होतें. पाण्याचा व ह्या आसिदाचा रसायनरीत्या संयोग झाला असतां, पराकाष्ठेची थंडी उत्पन्न होते. पाणी व हें आसिद ह्यांच्यामध्यें रसायनाकर्षण फार आहे, ह्यास्तव बर्फाचा व ह्याचा संयोग झाला असतां, बर्फ एकाएकीं वितळून जातें; पण कांहीं नियमित प्रमाणें आहेत, या प्रमाणांनीं तें याबरोबर मिळविलें असतां, पराकाष्ठेची थंडी उत्पन्न होते. हें आसिद फार जलदीनें पाण्याच्या वाफेस खातः ह्यास्तव पाण्याची वाफ होऊन बाकीचें पाणी थिजवावयाचें असल्यास या कृतींत सल्फ्यूरिक आसिद उपयोगीं पडतें. जेंद्रियपदार्थांचें ह्या आसिदानें पृथक्करण होतें, त्याचें तरी मुख्य कारण हेंच दिसतें कीं, हें आसिद त्यांतला सर्व जलांश आकर्षून वेगळा करितें.

मिश्रपदार्थांचा आणखी विचार.

मिश्रधातु आणि क्षार.

मिश्रधातु.—धातूंच्या आंगीं रसायनरीत्या परस्परांशीं संयोग पावण्याची योग्यता आहे; तरी घनावस्थेंत असतां त्यांचा संयोग होत नाहीं. कारण त्या अवस्थेंत त्या प्रत्येकाच्या अवयवांत स्नेहाकर्षण फारच असतें, तें रसायनाकर्षणाचें कांहीं चालूं देत नाहीं; म्हणून दोहोंपैकीं एक धातूचा तरी रस करावा लागतो, म्हणजे त्या दोहोंमध्यें बलवत्तर रसायनाकर्षण असल्यास तेवढ्यानें त्यांचें मिश्रण घडतें. ह्यास उदाहरण; जस्ताचा रस करून त्यांत तांब्याचे तुकडे टाकिले असतां, दोहोंचा संयोग होऊन पितळ होतें. तसेंच पात्र्यांत सोनें टाकिलें असतां, तें त्याशीं मिळावयास वातावरणांत जितकी उष्णता असते, तितकी पुरते. सल्फ्युरिक आसिद म्हणजे जें गंधकाचें आसिद आणि पाणी हीं पाहिजे त्या प्रमाणानें एकमेकांशीं मिळतात. तसें धातु हवे त्याप्रमाणानें एकमेकांशीं संयोग पावतात. ह्यास उदाहरण; तांबें व सोनें ह्या दोहोंपासून किती प्रकारचे मिश्रधातु होतील ह्यांस अंत नाहीं.

मिश्रधातूंचे मुख्य स्वाभाविक धर्म शुद्ध धातूंच्या सारखेच असतात. शुद्ध धातूंप्रमाणें ते अपारदर्शक असतात; त्याचप्रमाणें त्यांच्या आंगीं धातुप्रभाही असते; व त्यांप्रमाणें ते उष्णतेचे व वीजेचे उत्तम वाहक असतात; पण कांहीं गुणांनीं मिश्रधातु घटकधातूंहून भिन्न असतो. ज्या दोन धातूंपासून मिश्रधातु उत्पन्न होतो, त्या धातूंच्यापेक्षां त्याचा रंग कधीं कधीं निराळा असतो. ह्यास प्रसिद्ध उदाहरण पितळ होय. मिश्रधातु शुद्धधातूंपेक्षां बहुत करून कठीण होतो, व तसा झाल्यामुळें त्याच्या आंगीं स्थितिस्थापकपणा व नाद उत्पन्न करण्याची शक्ति हे गुण मूळ धातूंतल्यापेक्षां बहुतकरून विशेष होतात; पण ठोकून पत्रे होण्याची योग्यता व तार निघण्याची योग्यता हे गुण मूळधातूंतल्यापेक्षां कमी होतात. भातां रस होण्याची योग्यता व आक्सिजन वायूशीं संयोग पावण्याचा गुण हीं मिश्रधातूंचे ठायीं विशेष होतात. मिश्रधातूंपैकीं कांहीं मुख्य मुख्य

मिश्रधातु सांगतों. शिसें व कथील हीं समभाग घालून त्यांपासून जो मिश्रधातु उत्पन्न होतो, त्याच्या आंगीं त्या प्रत्येक घटक धातूपेक्षां रस होण्याची योग्यता अधिक येते, व कथलाचें काम करणारे व शिशाचें काम करणारे कांसार ह्या मिश्रधातूंचें कस्तर करितात. बिस्मथ म्हणून एक धातु आहे, तो तांबें व सुरमा हीं थोडथोडीं कथलाशीं मिळविलीं असतां उत्तम प्रकारचें जस्त होतें. तीन भाग शिसें व एक भाग सुरमा, ह्यांपासून जो मिश्रधातु उत्पन्न होतो, त्याचे छापण्याचे खिळे करितात. तांबें व कथील ह्यांपासून कितीएक मिश्रधातु उत्पन्न होतात; त्या सर्वांस उत्तम प्रकारचा नाद असतो. शंभर भार तांबें व आठ दहाभार कथील एकत्र करून त्यांपासून कासें उत्पन्न करितात, व कधीं दुसऱ्या धातूंची थोडथोडी मिसळ त्यांत घालितात; पण ती आवश्यक नाहीं. तोफा ज्याच्या ओतितात, तो धातुही कांशासारखाच आहे. ऐशीं भाग जस्त व वीस भाग कथील ह्यांच्या मिश्रणापासून जो धातु उत्पन्न होतो, त्याच्या घंटा करितात. कधीं कधीं ह्या धातूंत तांबें आणि कथील घालितात. मोठमोठ्या दुर्बिणींत धातूंचे पत्रे घोंटून त्यांचे आरसे करून बसविले असतात. त्या धातूंत दोन भाग तांबें व एक भाग कथील असतें. सर्वोत्कृष्ट पितळ म्हटलें म्हणजे त्यांत चार भाग तांबें व एक भाग जस्त असतें.

क्षार.— एखाद्या आसिदाचा नियमितप्रमाणानें अल्कलीशीं किंवा दुसऱ्या तसल्याच पदार्थाशीं संयोग होऊन जो मिश्र पदार्थ होतो, त्यास रसायनशास्त्रांत क्षार असें पारिभाषिक नांव दिलें आहे. क्षारघटक आसिद व अल्कली किंवा दुसरा पदार्थ हीं प्रत्येक दोन दोन शुद्ध पदार्थांच्या संयोगानें उत्पन्न झालीं असतात. ह्यास उदाहरण "पोताशचा सल्फ्युरेत" ह्या नांवाचा एक क्षार आहे, तो सल्फर म्हणजे गंधक आणि आक्सिजन ह्यांपासून झालेलें आसिद आणि आक्सिजन व पोटाश ह्यांपासून झालेला अल्कली ह्या दोन्हींच्या संयोगानें होतो. थोडींशीं खेरीज करून बाकीचीं सर्व आसिदें सर्व अल्कलींशीं प्रत्येकशः बहुतकरून दोन तीन प्रमाणांनीं

रसायनरीत्या संयोग पावतात; ह्यावरून रसायनशास्त्रांत क्षारांचा वर्ग मोठा आहे. क्षारांचे गुण समजून घेण्यासारखे आहेत. बहुतेक सर्व क्षार घन म्हणजे अप्रवाही असतात. त्यांचा रंग अनेक प्रकारचा असतो. जे क्षार पाण्यांत विरतात त्यांस थोडी बहुत रुचि असते, व जे विरत नाहींत त्यांस रुचि नसते. बहुतेक क्षारांस वास नसतो. एका क्षारास मात्र पराकाष्ठेचा उग्र वास येतो, त्यास रसायनशास्त्रांत "अमोनियाचा कार्बोनेत" असें म्हणतात. कार्बोनिक आसिद व अमोनियानामक अल्कली ह्यांच्या संयोगानें हा क्षार उत्पन्न होतो. हा पदार्थ पांढरा असतो, व शैत्यानें डोकें जड झालें असतां ह्याचा वास घेतात, म्हणजे मस्तकांत त्याची वाफ शिरते. हा पदार्थ दवाखान्यांत पुष्कळ लोकांनीं पाहिला असेल, व त्याचा वासही घेतला असेल; असो, निरनिराळ्या क्षारांच्या आंगीं पाणी आपणाकडे ओढून घेण्याची रसायनाकर्षणशक्ति निरनिराळी असते. नैत्रिक आसिद व चुना ह्यांपासून झालेला क्षार व मामिशियानामक एक पदार्थ आहे, तो आणि नैत्रिक आसिद ह्यांपासून झालेला क्षार इत्यादि क्षार वातावरणांतला द्रवांश ओढून घेऊन पातळ होतात. दुसरे कांहीं क्षार असे आहेत कीं, त्यांच्याठायीं पाण्याशीं रसायनाकर्षण तितकें बलवत्तर नाहीं; ह्यास्तव कोरड्या वायूंत ते ठेविले असतां कोरडेच राहतात; पण वायु ओला असला तर मात्र ते ओलसर होतात; पण कांहीं क्षार असे आहेत कीं, वायूंत कितीही ओलावा असला तरी ते जसेचे तसेच कोरडेच राहतात; त्यांस अगदीं ओलसरपणा येत नाहीं. तसेच पाण्यांत विरण्याचा गुणही निरनिराळ्या क्षारांत निरनिराळा असतो. कांहीं क्षार त्यांपेक्षां वजनानें थोड्या पाण्यांत सुद्धां विरतात, व कांहींकांस विरावयास त्यांपेक्षां वजनानें शेंकडोपट अधिक पाणी लागतें; आणि कांहीं मुळींच विरत नाहींत. असा भेद होण्याचीं कारणें दोन दिसतात. एक त्यांच्या आंगचें पाण्याशीं रसायनाकर्षण, व दुसरें त्यांच्या घटकावयवांच्या आंगचें स्नेहाकर्षण. पहिल्या गुणाचें विरण्याच्या गुणाशीं अनुलोम प्रमाण असतें; व दुसऱ्याचें प्रति-

लोम प्रमाण असतें. म्हणजे पहिला गुण जसजसा अधिक, तसतशी पाण्यांत विरण्याची योग्यताही अधिक; व जसजसा दुसरा गुण अधिक, तसतशी ती योग्यता कमी. जे क्षार पाण्यांत विरतात, ते पाण्यांत विरल्यावर तें पाणी उष्णतेनें उडून गेलें असतां, त्या क्षारांच्या खालीं कांड्या जमतात, व त्या कांड्यांस जो निरनिराळा आकार असतो, त्यावरून ते निरनिराळे क्षार ओळखितां येतात. कितीएक क्षारांच्या कांड्या बनतांना कांहीं पाणी त्यांशीं रसायनरीत्या संयोग पावून तें त्यांचा एक घटकावयव होतें. ज्यांच्या कांड्यांत पाणी असतें, ते क्षार पाण्यांत विरूं लागले असतां, पराकाष्ठेची थंडी उत्पन्न होते; आणि कोणताही क्षार विरूं लागला तरी पाण्याच्या आंगची उष्णता थोडी बहुत कमी होतेच होते.

सगळ्या क्षारांत अत्यंत प्रसिद्ध व अत्यंत उपयोगी क्षार म्हटला म्हणजे खातें मीठ होय. ह्यास रसायनशास्त्रांत "रूचकाचा क्लोरेत" असें म्हणतात. हा क्षार समुद्राच्या पाण्यांत मनस्वी असतो, त्यामुळेंच त्या पाण्यास खारट चव आली आहे. तसेंच जमिनीवरही अनेक ठिकाणीं कोरडें मीठ सांपडतें. पंजाबांत मिठाच्या खाणी आहेत. इंग्लंदांत मिठाच्या खाणी आहेत. स्पेन देशांत मिठाचा एक मोठा डोंगरच आहे. तो ५०० फूट उंच आहे व तीन मैल त्याचा घेर आहे, व तो जमिनींत किती खोल आहे, तें समजत नाहीं. ह्या मिठाच्या कांड्या घनाकृति असतात; म्हणजे त्यांची लांबी, रुंदी, आणि उंची ह्या अगदीं सारख्या असतात. मिठाची चव तर सर्वांस ठाउकच आहे. एकपट मीठ विरण्यास अडीचपट पाणी लागतें, व तें पाणी थंड किंवा ऊन असलें तरी चालतें. तें वायूंत ठेविलें असतां ओलसर होत नाहीं. तें विस्तवावर टाकिलें असतां तडतड वाजून फुटतें. त्यास पुष्कळ तापविलें असतां, त्याचें पाणी होतें, व त्यापेक्षांही अधिक तापविलें असतां उडून जातें; पण उडूनही गेलें तरी त्याचें पृथक्करण होत नाहीं; घनावस्थेंत जे त्याचे रसायनधर्म असतात, तेच धर्म तें उडून गेलें तरी त्याचेठायीं राहतात.

कविता.

उत्तररामचरित्रांतील.

राम आणि सीता ह्यांची अरण्यांतील चरित्रें चित्ररूपानें कोणीं लिहिलीं होतीं तीं पाहून एकमेकांस म्हणतात.

सीता.—प्राणनाथा, ह्या स्थळाचें स्मरण तुम्हांला आहे ना?

राम.—सखे, मी कसा विसरेन बरें? ह्या ठिकाणीं तर.

श्लोक.

अलैंसैंलुलित मार्गीं चालतां श्रांत झाली ॥
दृढ तर परिरंभीं[1] देउनी [2]सैंवरीली ॥
मृदुल कमलतंतूतुल्य होतां त्वदंगें ॥
पडुनि हृदयिं माझ्या घेतली झोंप संगें ॥

सीता.—होय, ह्या ठिकाणीं माझी अशी अवस्था झाली होती खरी.

राम.—सखे, हा पर्वत ओळखला काय? आणि ह्या गोदावरीच्या तीरीं काय काय घडलें तें तुला आठवतें?

पद.

आठवतें तुज काय सीते ॥ध्रुवपद॥
ह्याच गिरीवर आपण होतों ॥ पाहत [2]निर्झरशोभा
सीते ॥ आठवतें तुज काय सीते ॥१॥
आपुलें मानस स्वस्थ कराया ॥ लक्ष्मण फार झटे गे ॥
सीते ॥ आठवतें तुज काय सीते ॥ २ ॥
दिवस सुखानें नेले येथें ॥ संगतिनें अनुजा[3]च्या
सीते ॥ आठवतें तुज काय सीते॥३॥
ह्या श्रीगोदावरिचें केलें ॥ स्नानें पानें सेवन
सीते ॥ आठवतें तुज काय सीते ॥ ४ ॥
गोदावरिच्या तीरीं आपण ॥ केले फार विहा[3]रें
सीते ॥ आठवतें तुज काय सीते ॥ ५ ॥

आणखी येथें असें घडलें.

दिंडया.

एक दिवशीं आपण एकाशयनीं ॥
एकमेकांसी करीं अलिंगोनी ॥

कांहिंबांहीं[२८३] बोलतां मंदवचनीं ॥
अंगिं उठले रोमांच थरारोनी ॥ १ ॥
एकमेकांसी लावुनियां अंगा ॥
गाल गालाशीं भुजा भुजासंगा ॥
काढितांही गोष्टिच्या प्रसंगा ॥
मनीं नाहीं आणिलें क्रमभंगा[२८४] ॥ २ ॥
असें होतां आनंद उभयतांतें ।
रात्र सरली बोलतां बोलतां तें ॥
नाहीं झालें ठावकें आपणातें ॥
काय आठवतें सांग सखे तूतें ॥ २ ॥

रावणानें सीता नेली ती सहा महिने रावणाच्या घरीं असून तिचा रामानें अंगीकार केला हें चांगलें नाहीं, असें जनाचें भाषण रामाच्या कांनीं पडतांच जनाच्या संतोषाकरितां सीतेचा त्याग करावा असें मनांत आणून निजल्या जागीं सीतेला टाकून राम उठतो आणि मनांत अतिशयित दुःखी होऊन म्हणतो. हाय हाय मी केवढा क्रूरकर्मा !

श्लोक.

बाल्यापासुनि पोशिली प्रियसखी देऊनी त्या त्या प्रियां[२८५] ॥
अन्याला जरि देह भिन्न दिसती जी एकचित्ता[२८६] प्रिया ॥
तीतें छेदुनि[२८७] करूनि आज सहसा मी मृत्युला देतसें ॥
जैसा खाटिक पाळिल्या बकरिचा कापी गळा हें तसें ॥

आर्या.

गे मी अपूर्व[२८८] कर्में चांडाळचि सोड मज कळे न तुला ॥
शिवलीस चंदनाच्या भ्रांतीनें दुर्विषकविषतरूला[२८९] ॥

पद.

सोड सोड सोड अतां जानकी मला ॥ ध्रुवपद ॥
आज कर्मचांडळ हाच जाहला ॥ नसेल आजवरी
असा कोणि पाहिला ॥ सोड सोड० ॥ १ ॥

भ्रांति धरुनि चंदनाचि शीवलिस मला ॥ स्पष्ट दुष्ट
परिणामीं विषतरू तुला ॥ सोड सोड० ॥ २ ॥
मजवरि विश्वास तुवां फार ठेविला ॥ मीच आज खरा
तुझा गळा कापिला ॥ सोड सोड० ॥ ३ ॥

पद.

नकळे होईल गति कैशी ॥ आतां काय करूं ॥ धु० ॥
विपरित काळाचें लक्षण ॥ झाला जीवलोकें[341] निर्वाणें[342] ॥
सरलें जगण्याचें कारण ॥ आतां प्राण केंवि धरूं ॥ १ ॥ नक० ॥
भासे मजला जग हें शून्य ॥ दिसतें जैसें जीर्ण अरण्य ॥
सरलें माझें सर्वहि पुण्य । होउनि वन्यें[343] काय फिरूं ॥ २ ॥ नक० ॥
पूर्वीं मानवला संसार । वाटे आतां तोच असारें[344] ॥
शरिरीं होती कष्टहि फार । नाहिं आधार कुठें शिरूं ॥ ३ ॥ नक० ॥
सीतेवांचुन मजला क्षण । होतिल कल्पासमान जाण ॥
वाटति सोडावें हे प्राण । खोचुनि बाण उरीं मरूं ॥ ४ ॥
नकळे होइल गति कैशी । आतां काय करूं ॥

आर्या.

भोगावयास दुःखें दैवें चैतन्य ठेविलें रामीं ॥
तें सुदृढं प्राणांहीं खिळिलें ऐसेंच मानितों हा मीं ॥

ओंव्या.

हा भगवंता विश्वामित्रा । हा वसिष्ठा सद्गुणपात्रा ॥
हा श्रीपावका पवित्रा । धांवा तुह्मीं यावेळीं ॥ १ ॥
हा माते अरुंधती । सीताजननिये वसुंमती[345] ॥
हा त्रिजटे महासती । कृपा करावी यावेळीं ॥ २ ॥
हा बिभीषणा लंकेश्वरा । हा हनुमंता महावीरा ॥
पार नसे तुमच्या उपकारा । हा प्रियसखा सुग्रीवा ॥ ३ ॥
हा जनका मिथिळापाळा । हा मम तातें[346] स्नेहाळा ॥
हा मातांनो या बाळा । कृपादृष्टी पहावें ॥ ४ ॥
वंचकें[347] होऊनि तुम्हातें । वंचिता झालों सर्वांतें ॥
कृपा करूनियां मातें । सांभाळावें या काळीं ॥ ५ ॥

पद.

जन्मुनि रविवंशीं ऐसा । झालों निर्दय मी कैसा ॥ ध्रुवपद ॥
चित्तीं ठेवुनियां विश्वास । माझ्या अवलंबुनि हृदयास ॥
निजली पाहुनियां चित्रास । झाला जिला फार आयास ॥
तिजला सोडितसें सहसा । झालों निर्दय मी कैसा ॥ १ ॥ जन्मु० ॥
सर्वथा उचित जिचा अत्यागॅं । तीचा करित असें मी त्याग ॥
जीवर नित्य करीं अनुरागॅं । तिजवरि पाखडितों मी आग ॥
काढितों जळामधुनि मासा । झालों निर्दय मी कैसा ॥ २ ॥ ज० ॥
जी ही शोभा सदनाची । मूतच केवळ मदनाची ॥
विश्रांती मम हृदयाची । माझी प्राणसखी साची ॥
तिजला घालितसें फांसा । झालों निर्दय मी कैसा ॥ ३ ॥ ज० ॥
जीच्या उदरीं गर्भ कठोरॅं । होतो चंचळ वारंवार ॥
नुचले निजगर्भाचा भार । जीचे अवयव अति सुकुमार ॥
तिजला देतों मी कुदशा । झालों निर्दय मी कैसा ॥ ४ ॥ ज० ॥
द्यावा बळी राक्षसाला । तैसा टाकितसें हिजला ॥
नाहीं लाज दया मजला । कराया कर्म असें सैंजॅंला ॥
झाला नसेल कोणि ऐसा । झालों निर्दय मी कैसा ॥ ५ ॥
जन्मुनि रविवंशीं ऐसा । झालों निर्दय मी कैसा ॥

निजल्याजागीं सीतेला सोडून राम गेल्यावर सीता जागी होऊन म्हणते.

दिंड्या.

असे कोठें तो प्राणनाथॅं माझा ॥
दाखवा हो लवकरी रघुराजा ॥ १ ॥
कसा गेला टाकूनि एकलीलॅं ॥
शीर अंकीं ठेवून नीजलीला ॥ २ ॥
काय कारण जाहलें जावयाला ॥
कोण आलें हो त्यास न्यावयाला ॥ ३ ॥
तुझ्या संगें येईन मी वनांत ॥
बोलिला तें नाहींच का मनांत ॥ ४ ॥

स्वप्न आतां तैसाच मला झाला ॥
नाथ माझा टाकूनि मला गेला ॥ ५ ॥
हाक मारित फीरतें प्राणनाथा ॥
येई येई सखरी जगन्नाथा ॥ ६ ॥
तेंच झालें कीं खरें हा कपाळा ॥
कुठे पाहूं मी प्रिया जगत्पाळा ॥ ७ ॥
असो आतां पाहीन त्यास जेव्हां ॥
त्याजवर मी होईन हरिष्ट तेव्हां ॥ ८ ॥

रामानें सीतेचा त्याग केल्यावर कोणेक प्रसंगीं वासंती वन देवता रामास म्हणते. बा, रामा, तूं असा कठोर हृदयाचा कसारे झालास! अरे तूं सीतेला नित्य असें म्हणेस ना!

श्लोक.

तूं जीव तूं हृदय तूं मजला विसावा ॥
तूं चंद्रिकाच नयना शरिरा सुधावा ॥
मोहीं जिला वदुनि यापरि गुंतवावें ॥
तीशीं असें कपट काय पुढें वदावें ॥

पद.

कितिरे असती तूं निष्ठुर रामा ॥ नव मेघश्यामा ॥ ध्रुवपद ॥
कुसुमाहुनिही जी अतिसुकुमारी ॥ मिथिलेशकुमारी ॥
उदरीं गर्भाचें ओझें भारी ॥ ती स्त्री कांतारीं ॥
विजनीं नेउनि त्यजिली कैशी ॥ एकाएकीं निजविश्रामा ॥ १ ॥ कि०
प्राणाहुनियांही जी प्रिय तुजला ॥ मोकलिलें तिजला ॥
प्रेमा तिजवरचा कैसा थिजला ॥ ऊर नाहीं भिजला ॥
वचनीं राहुनि काम मनांतिल ॥ पुरवी ऐशी त्यजिली रामा ॥ २ ॥ कि०
अबलेची त्या गति होईल कैशी ॥ स्मृति नाहीं ऐशी ॥
व्याघ्राच्या वदनीं गाय जैशी ॥ त्यजिली त्वां तैशी ॥
प्रभु तूं तुजला काय म्हणावें ॥ इच्छिशि तैशा करिशी कामा ॥ ३ ॥ कि०

श्लोक.

कठिणहृदय रामा आवडे कीर्ति तूतें ॥
तरि वद अपकीर्ती याहुनी काय मातें ॥
वनिं गति अबलेची काय झाली असेल ॥
तव हृदयिं नरेंद्रा वाटतें काय बोल ॥

राम.—हे वासंतिके, दुसरें काय वाटावयाचें आहे!

श्लोक.

भ्याल्या मृगापरि जिची सुविलोल[३१३] दृष्टी ॥
जी पूर्णगर्भ धरितां बहु होय कष्टी ॥
तीची शरीरलतिका[३१४] कुसुमें स्तवावी ॥
रानांत हिंसकजनीं गिळिली असावी ॥

वासंती.–रामा, मग आतां कां रडतोस?

राम.–वासंतिके, रडूं नको तर काय करूं?

आर्या.

जळ तुंबतां तडागीं[३१५] फोडावा लागतो जसा पाट[३१६] ॥
शोकक्षोभीं[३१७] रोदनें[३१८] हृदयस्थैर्या नसे दुजी वाट ॥

श्लोक.

हृदय उलतें शोकें माझें नव्हे द्विधा[३१९] तरी ॥
विकल करिते काया मूर्च्छा न जीवित संहरी ॥
अंतुनि तनुसी भाजी ज्वाळा[३२०] न भस्म करीतसे ॥
विधि[३२१] जरि करी मर्मोद्भेदा न जीव हरीतसे ॥
त्या देवीनें शून्य हा लोक[३२२] झाला ॥
बारा वर्षें लोटलीं कीं तयाला ॥
प्राया तीचें जाहलें नष्ट[३२३] नाम ॥
आहे अद्यापी हि जीवंत राम ॥
हाहा देवी हृदय फुटतें देह माझा गळाला ॥
वाटे शून्य त्रिभुवन मला अंतरात्मा जळाला ॥
या आत्म्यानें किति तरि सदा दुःखभारा धरावें ॥
मोह व्यापी फिरफिरुनि म्यां काय आतां करावें ॥

स्थिति निजगृहीं त्या देवीची[328] तुम्हांस न रूचली ॥
म्हणुनि तृणवत् ती म्यां रानीं त्यजूनि न शोचिली[329] ॥
परि परिचितां[330] त्याग्या वस्तू न राहविती धिरीं[331] ॥
म्हणुनि रडतों हा मी[332] येथें क्षमा जनहो करा ॥

अर्थशास्त्र.

श्रीमंत आणि दरिद्री.

यक्षिणीची कल्पित गोष्ट.

यक्षिणी म्हणून खालच्या प्रतीच्या देवता आहेत असें कांहीं लोक मानितात. प्राचीनकाळीं लोक त्यांस प्रसन्न करून घेऊन त्यांजपासून आपणांस इष्ट ज्या कितीएक गोष्टी त्या शेवटास नेत असत, असें म्हणतात. असें होतें तरी त्यावेळच्या स्थितीचा आणि ह्यावेळच्या स्थितीचा एकंदरीनें विचार करून पाहिलें असतां, त्यावेळची स्थिति ह्या वेळच्या स्थितीपरीस चांगली होती असें नाहीं. ह्याविषयीं एक गोष्ट आहे.

जानूहवरा म्हणून एक कुणबी होता, त्याचा मुलांबाळांचा परिवार मोठा असून त्याच्या निर्वाहाकरितां रोजमुऱ्याची मिळकत होई ती अगदींच थोडी होई. तो त्या स्थितीस कंटाळून एका यक्षिणीस शरण गेला, आणि म्हणाला, हे देवते, पाहा, काय ही माझी स्थिति! मला पोटभरण्यापुरती देखील भाकर मिळत नाहीं, आणि माझा मोकाशी शानदार रथामध्यें बसून रोज स्वारी काढितो; त्याच्या मुलांपुढें पक्वान्नांची रास पडते! त्याच्या चाकरांचे देखील पेहराव किती छानदार असतात! एकून हे श्रीमंत लोक आपल्या उधळेपणामुळें आम्हा गरिबांला भाकरीला देखील महाग करितात. त्यांस खुष करण्याकरितां चैनीचे पदार्थ पाहिजेत ते द्यावयाचे, असें होतां होतां आम्हां दरिद्र्यांस मोठें धोठें अन्नवस्त्र देखील द्यावयाची देवास पंचाईत पडली. यक्षिणी म्हणाली, खरेंच रे गड्या. ही गोष्ट मला फार वाईट वाटते. ह्या संकटांत पडलेल्या तुझ्यासारख्या गरिबांचें बरें करण्याविषयीं माझ्या हातून

जें होईल तें करण्यास मी सिद्ध आहें. मी आपली ही कांडी फिरवून श्रीमंतांचें शानदार सामान, पोषाख, पक्वान्नें, वगैरे, ज्यांपासून तुला वाईट वाटतें तें सर्व नाहींसें करून टाकूं!

हें ऐकून जानू मोठ्या आनंदानें बोलला, गरीब लोकांचें कल्याण करण्याविषयीं तूं इतकी तयार आहेस तर ह्या पृथ्वींत विलासाचे जेवढे पदार्थ आहेत तेवढे सगळे नाहींतसे करून टाक, म्हणजे फार चांगलें होईल. तूं पूर्वी बोललीस तेवढेच नाहींतसे करून टाकिले तर श्रीमंत लोक लागलेच दुसरे विकत घेतील. आणि मी सांगतों तसें करण्यांत तुला कांहीं विशेष श्रम पडतील असें नाहीं. एक वेळ कांडी जास्ती फिरविली म्हणजे ह्या अरिष्टाचा अगदीं मागमूस मोडून जाईल.

त्यानें असें म्हटलें तों कार्य झालें. त्या यक्षिणीनें आपली कांडी फिरविली, त्या बरोबर, काय चमत्कार सांगावा! त्या मोकाशाचा मोठा डौलदार वाडा होता तो कोणीकडे नाहींसा होऊन त्याची एक भिकार झोंपडी झाली. आंतल्या मनुष्यांचे पोषाख तऱ्हेतऱ्हेच्या रंगाचे व तलम सुताचे होते त्यांचे रंग खराब दिसूं लागले, व सूत अगदीं भरड झालें; म्हणजे अगदीं गरीब लोकांच्या चिरगुटांप्रमाणें तीं चिरगुटें झालीं. बागेंत दवणा, पाच, मरवा हीं झाडें होतीं तीं कोबीचीं झाडें झालीं. अननसांच्या झाडाखालीं बटाटे लागले. पागेंत व गाडीखान्यांत सदरहू प्रमाणें झालें. शानदार रथ होता तो गाडा झाला. एक लहानशी बगी होती तिचा नांगर झाला. घोड्यांच्या अयाळीचे केश जाड होऊन त्यांच्या जटा होऊन राहिल्या; त्यांच्या आंगावरचें तेज व मृदुपणा अगदीं जाऊन त्यांचे पाय लठ्ठ आणि बेढब दिसूं लागले. तात्पर्य, ते इतःपर भाडें वगैरे वाहण्याच्या कामास ठीक झाले.

हें सर्व पाहून जानू यक्षिणीकडे जाऊन तिच्या पायां पडला, आणि तिचे उपकार मानूं लागला. तितक्यांत तिनें त्याला थांबवून म्हटलें, तूं आतां परत जा, आणि मीं जें केलें आहे त्याजपासून तुला सुख किती होतें तें आठ दिवसपर्यंत नीट पाहा, म्हणजे माझे

उपकार किती आहेत हें तुला पुरतें समजेल. मग आठवडा झाल्यानंतर मला काय तें येऊन सांग.

ह्या गोष्टीकरितां प्रार्थना केली ती सिद्धीस गेली ह्यामुळें जानूला मोठा आनंद होऊन तो आपल्या बायका मुलांस ती गोष्ट सांगावी म्हणून मोठ्या उत्साहानें घरीं आला. वाटेनें चालतांना आपल्या मनांत म्हणतो, गरीब आणि श्रीमंत ह्यांजमध्यें कांहीं आतां अंतर राहणार नाहीं. हें आतां चांगलें झालें. त्यांचें जें नुकसान तें आमचें बरें. आतां पुढें कसें काय चालतें पाहूं.

जानूची बायको, जया, हीस कांहीं ह्या गोष्टीपासून एवढा आनंद झाला नाहीं, कारण त्या दिवशीं एकादशी होती म्हणून देवदर्शनास जाण्याकरितां ती आपलें नवें लुगडें नेसावयास गेली तों तें लुगडें अगदीं रासवट सुताडेवजा झालें होतें. मोकाशिणीनें तिला एक पेला दिला होता, त्याची पडगी निखळली होती तरी तो तिच्या आवडीचा होता, आणि ती त्यास फार जपत असे. त्या पेल्याचा परळ झाला होता.

ह्या दुःखाच्या गोष्टी नवऱ्याला कळवाव्या म्हणून वाईट तोंड करून त्याजकडे ती आली. तिचें बोलणें ऐकून जानू अगदीं गांगरून गेला, आणि बोलूं का नको म्हणून घोटाळूं लागला, परंतु शेवटीं त्यानें निश्चय केला कीं, आपण गुप्त गोष्ट आहे ती प्रगट करून ह्या गोष्टी झाल्या त्यांस कारण मीच आहें अशी बढाई करूं नये. इतक्यांत जानूचा मुलगा, तान्या, रडत रडत आला. जानूला संशय आलाच कीं, माझ्या कृतीपासून कांहीं तरी ह्याचा नाश झाला असेल. तेव्हां त्यानें पुसिलें, तान्या, तुला काय झालें? तो म्हणाला, बाबा, धाकूबरोबर मी विटीदांडूं खेळत होतों तों विटी कोठें उडाली ती नाहींशीच झाली, आणि चांगले रंगीत दांडू होते त्यांचीं दोन जळाऊ फांटीं झालीं. जानू म्हणाला, अरेरे, वाईट झालें. मग आपण प्रार्थना करून जें मागितलें तें चांगलें मागितलें नाहीं असें त्यास वाटूं लागलेंच. ह्या गोष्टीचा पुरता विचार करावा, व मनाला कांहीं अंशीं समाधान वाटावें,

म्हणून त्यानें आपली गुरगुडी आणावयास सांगितलें. जया ती आणावयाकरितां गेली, आणि पाहते तों गुरगुडीच्या नळ्या अगदीं कुजून गेल्या होत्या ; तेव्हां गुरगुडी ओढण्याचा इलाजच राहिला नाहीं. तें पाहून जानूला फारच वाईट वाटलें. तेव्हां त्याचें समाधान करण्यासाठीं जयानें तपकिरीचें बेलें पुढें केलें, तें त्यानें हातांत घेतलें तों अगदीं हलकें लागलें. मग तें बोटानें ठोकून पाहिलें तेव्हां त्यास दिक्कत आली. मग त्याची गुडदी काढून हातावर पालथें करून पाहिलें, तों दिक्कत आली ती खरीच. आंत तपकीर मुळींच नव्हती. अखेरीस तो फार त्रासून उदासवाणी एकटाच बसला, आणि म्हणाला, श्रीमंत लोकांचे मात्र विलासाचे पदार्थ नाहींतसे करून टाक, अशी प्रार्थना केली नाहीं हा वेडेपणा माझा झाला. आम्हांसारख्यांच्या घरीं विलासाचे पदार्थ म्हटले म्हणजे अगदींच थोडे, आणि तेही नाहींतसे झाले म्हणजे मग काय करावयाचें आहे! देवाची मर्जी. ह्या आठवड्याच्या शेवटीं यक्षिणीकडे जाऊन तिची प्रार्थना करीन कीं, गरिबांच्या पदार्थांचा नाश करूं नको. हा विचार सुचल्यानें त्यास कांहीं वेळपर्यंत बरें वाटलें; परंतु तो आठवडा संपेपर्यंत आपण केला तो अगदीं मूर्खपणा केला अशी पक्की खात्री होण्याजोगे पुष्कळ प्रत्यय येऊन जानूला मोठा पश्चात्ताप झाला. जानूचा भाऊ, राजाराम, हा रेशमाच्या कारखान्यांत चाकरीस होता. त्या कारखान्याच्या मालकानें सगळीं चाकरमाणसें कारखान्यांतून काढून दिलीं, त्यांत तो निघाला. तेथें असाच चमत्कार झाला कीं, सगळें रेशीम एकदम नाहींसें झालें, आणि कारखानदारांचा नाश झाला, भावाला पाहातांच जानूचें मन जानूला खाऊं लागलें. त्यानें भावाला आपल्या कुटुंबांत घेतलें, आणि त्याला तो म्हणाला, कांहीं चिंता नाहीं; तूं पहा, थोड्या दिवसांत मोठा चमत्कार होऊन पुष्कळ काम मिळेल. राजाराम म्हणाला, तें कसें काय, कोठें काम मिळेल! जानू म्हणाला, तें काय तें मी सांगणार नाहीं.

जानूचा थोरला मुलगा, जगू, गाड्यांच्या कारखान्यांत चाकरीस

होता; तो चाकरी निघून घरीं आला, कारण तेथील रथ, बग्या, वगैरे होत्या त्यांचे गाडे, छकडे, नांगर, असे झाले. जानू म्हणाला, पण गाडे, छकडे, वगैरेच्याच कामावर तूं कां राहिला नाहींस? जगू म्हणाला, कारखानदार मला ठेवीना; आणि माझें कामच त्याला नाहीं; कारण त्याच्या कारखान्यांत गाडे, छकडे, वगैरे पुष्कळ तयार आहेत. तेच विकण्यास पुष्कळ दिवस लागतील. शेतकऱ्याच्या घरीं गाडे, छकडे, वगैरे पुष्कळ तयार आहेत; म्हणून ते पदार्थ करण्याची गरजच आतां उरली नाहीं.

जानूला मोठा पस्तावा झाला. त्यानें मोठ्या दुःखाचा सुसकारा टाकिला. तो म्हणाला, एवढी गोष्ट बरी आहे कीं, माझें काम शेतांतलें आहे. धान्य व गवत हे विलासाचे पदार्थ नाहींत; एवढें चांगलें आहे. कारण तेणेंकरून माझें काम सर्वदा चालेल; बंद होणार नाहीं.

एक दोन दिवस गेले तों त्याचा यजमान त्याच्या घरीं आला. त्याच्या डोईला फाटकें पागोटें होतें, नेसायास पंचा होता, आंगावरचें धोतर जाडें होतें, पायांत जोडा फाटका होता, त्यामुळें जानूनें त्यास लागलेंच ओळखिलें नाहीं. इतका फेरफार त्याच्या पहिल्या आणि आतांच्या स्थितींत झाला होता. तो म्हणाला, जानू, तूं मोठा मेहनती व प्रामाणिक माणूस आहेस, तुजसारख्यावर संकट यावें हें मला फार वाईट वाटतें. ह्या घे, मी तुला दोन पुतळ्या देतों. दुसरी चाकरी कोठें लागेपर्यंत ह्या तुझ्या निर्वाहाला उपयोगीं पडतील. मला इतःपर चाकरीस मनुष्य ठेवण्याची गरज नाहीं, म्हणून मी तुला सांगतों. पुतळ्या पाहून जानूचें मुख सुप्रसन्न झालें होतें, तें पुढचें बोलणें ऐकून अगदीं खिन्न झालें. त्याला अर्धवट शंका आली कीं, ह्या सर्व अरिष्टाचा उत्पादक कोण आहे ह्या गोष्टीचा शोध यजमानास कदाचित् लागला असेल. कारण, हें मोठें अरिष्ट आपण उत्पन्न केलें, असें त्यास स्वतां वाटूं लागलें होतें. आपणास माझा राग आला नाहीं ना? असें जानू धन्यास बोलला. धनी म्हणाला, आपण असें कशास

म्हणतोस! तूं, मी व सर्व लोक आतां सारखेच झालों. धनी, चाकर हें उरलें नाहीं. दैववशेंकरून इतकें बरें आहे कीं, माझी जमीन मजकडे राहिली; कारण कीं तो पदार्थ विलासाचा नव्हे. माझ्या हल्लींच्या स्थितीस जेवढ्या जमिनीची गरज आहे तेवढीपेक्षां मजपाशीं फारच अधिक आहे, म्हणून मला शेताला जेवढी पाहिजे तेवढी ठेवून बाकीची न नांगरितां गुरांस चरण्याकरितां ठेवावी, असें मनांत आहे. जानू म्हणाला, अरेरे, मला फार वाईट वाटतें. ह्या जमिनींत काय नामी शेतें होतात, धान्य काय नामी पिकतें. धान्य उत्पन्न होईल तें पूर्वीप्रमाणें विकितां येईल; कारण धान्य झालें, गवत झालें, हे कांहीं विलासाचे पदार्थ नव्हेत. धनी म्हणाला, तें खरें, पण माझी जमीन आहे तींतील निमे जमिनीचें उत्पन्न मला पुष्कळ झालें, मग अधिक जमीन नांगरण्याचे श्रम उगीच कोण करितो. आतां विलासाचे पदार्थ विकत घ्यावे तर ते मुळींच नाहींत. मजूर लोकांस देण्याला व मुलांमाणसांस मोठीं धोटीं चिरगुटें विकत घेण्याला जेवढा पैसा लागेल तेवढा असला म्हणजे झालें. अधिक मला काय करावयाचा आहे. अर्ध्या जमिनीचें उत्पन्न ह्या गोष्टींविषयीं मला पुष्कळ झालें.

गरीब बिचारा जानू हें ऐकून अगदीं निराश झाला. सर्व गरीब गुरीब लोकांचे धंदे सुटल्यामुळें ते मोठ्या संकटांत पडले, त्यामुळें जिकडे तिकडे मोठा हाहाकार उसळला तो सर्व जानूच्या कानीं अर्थात् आला. हा येवढा संकटाचा आठवडा कसा एकदां जाईल कोण जाणे, असें त्यास वाटत होतें. त्याला मोठी लज्जा वाटूं लागली होती, कारण त्यानें हें अरिष्ट सर्वांवर आणिलें आहे असें लोकांस जरी ठाऊक नव्हतें, तरी त्याचें मनच त्यास खात होतें. तो आठवडा संपतांच जानूनें यक्षिणीस शरण जाऊन साष्टांग नमस्कार घातला, आणि म्हणाला, कृपा करून हल्लींची स्थिति मोडून पहिली स्थिति आम्हा सर्वांस दे. हें ऐकून यक्षिणीनें आपली कांडी पुन्हा फिरविली; पण पूर्वी फिरविली होती त्याच्या उलटी फिरविली, आणि लागलीच जानूच्या धन्याची झोंपडी नाहींशी

होऊन तेथें पूर्ववत् वाडा उत्पन्न झाला. भाडीं वाहणारीं तट्टें होतीं त्यांचे शानदार घोडे होऊन ते नाचूं लागले व फुरफुरूं लागले. त्यांनीं आपलीं आंगें हालविलीं तोंच वरचीं सामानें सुमानें फाटकीं तुटकीं होतीं त्यांचे शानदार सरंजाम झाले. कामावरून काढून टाकलेलीं मनुष्यें पुन्हा आपआपल्या कामावर चाललीं, ही सर्व गोष्टींत मोठ्या मौजेची गोष्ट झाली. सारांश, मागल्या आठवड्यांतील सर्व नवीन स्थिति बदलून पूर्वस्थिति आल्यामुळें सर्व लोकांस सुखाचे दिवस आले.

ह्या गोष्टीवरून जानू शहाणा झाला. कधीं कोणीं असें म्हटलें कीं, काळ मोठा कठीण आला, आणि असा कठीण येण्याचें कारण श्रीमंत लोक विलासाचे पदार्थ घेण्यांत द्रव्य नासतात हें होय, तर श्रीमंत लोक विलासाचे पदार्थ घेतात त्यामुळें गरिबांचा नफाच आहे, नुकसान नाहीं, असें तो पुरवून देई. आणि त्याला पुरवून देतां येईनासें झालें, तर तो आपण केलेली गोष्ट सर्वांस सांगे. एके दिवशीं रात्रीं पुष्कळ लोक चावडींत जमले होते, त्यांत बाबाजी ह्या नांवाचा एक माणूस होता. तो जानूचें बोलणें ऐकून म्हणाला, श्रीमंत लोक विलासाचे पदार्थ न घेतील तर गरीब लोकांस काम मिळणार नाहीं, असें कोणी म्हणतील तर म्हणोत; पण मला तर पक्का अनुभव आला आहे कीं, माझ्या धन्यानें आपला सर्व पैसा विलासाचे पदार्थ घेण्यांत खर्चल्यानें माझ्या अन्नावर पाणी पडून माझें नुकसान झालें. मी आपल्या धन्यापाशीं शिकारीचें अरण्य राखण्याच्या कामावर होतों. त्यानें उधळेपणामुळें आपला अतोनात पैसा उधळिला, तो इतका कीं, शेवटीं एक पैसा देखील जवळ राहिला नाहीं. नंतर त्याच्या पदरचे शिकार करणारे लोक, शिकारी कुत्रे, शिकारीच्या अरण्याची रखवाली करणारा, आणि शानदार शानदार पोषाख करणारे हुजरे, इतक्या सर्वांच्या पोटावर एकदम पाय आला. ह्यावरून आतां सांगा, जानोजीराव, इतक्या मनुष्यांचें अन्न बुडालें हें आमच्या धन्यानें विलासाचे पदार्थ घेण्यांत फार पैसा खर्चल्यामुळें अथवा थोडा पैसा खर्चल्यामुळें झालें! बाबाजीचें म्हणणें

कांहीं खरें आहे असें जानूस वाटलें; परंतु आपला पक्ष सोडण्याचें त्याच्या मनांत नव्हतें. शेवटीं त्यास एक कल्पना सुचून तो बाबाजीस म्हणाला, तुमचा यजमान अगदीं खर्चीनासा झाला म्हणूनच तुमचें अन्न बुडालें. कारण तुम्ही असें पहा कीं, जोंपर्यंत तुमचा यजमान पाहिजे तसा खर्च करीत होता, तोंपर्यंत तुमची चाकरी राहिली; आणि पुढें त्याचें दिवाळें निघून तो पैसा खर्चीनासा झाला तेव्हां तुम्हांस त्यानें हांकून दिलें.

बाबाजी बुद्धिमान् होता. जानूला कोणत्या अंशीं भ्रांति पडली होती ती त्याच्या ध्यानांत येऊन तो म्हणाला, वाहवा, जानोजीराव, हें तुमचें बोलणें भोळे लोकांस भ्रांतींत घालणाऱ्या एखाद्या छोटेखानी वकिलाला मात्र चांगलें आहे. कारण असें पहा कीं, जेवढा संपन्न तेवढा आपली दौलत उडवून भिकारी झाला, तर आम्हां गरीब लोकांस थारा नाहींसा होऊन आमची केवढी दुर्दशा होईल! आणि तेच श्रीमंत लोक विचारानें चालून आपल्या सामर्थ्याप्रमाणें खर्च करितील, तर आमचा शेर त्यांच्या पदरीं सदोदीत चालेल. ही गोष्ट तुमच्यानें खास नाहीं म्हणवणार नाहीं. जानूची पक्की खात्री झाली, त्यामुळें त्याच्यानें तें नाकबूल करवलें नाहीं. तो म्हणाला, बाबाजीराव, श्रीमंत लोक विलासाचे पदार्थ थोडे घेवोत, परंतु एवढी गोष्ट खरी आहे कीं, श्रीमंतानें आपल्या सामर्थ्यापेक्षां जास्ती खर्च न करितां पाहिजे तितके विलास केले, तरी गरीब लोकांस कुरकुरण्यास कांहीं कारण नाहीं. कां तर त्यांपासून गरीब लोकांस काम पुष्कळ मिळतें. आणि तें देखील कांहीं थोडे दिवसपर्यंत मिळालें आणि पुढें गेलें असें नाहीं, तर सदोदीत सारखें मिळतें.

श्रीमंत लोकांनीं अविचारानें उधळेपणा केला असतां, अगोदर स्वतां त्यांचा नाश होईल, तेव्हां मग गरीब लोकांचा नाश होईल, दरम्यान होणार नाहीं, अशी जानूची खातरी होऊन तो आपल्या घरीं जावयास निघाला. वाटेनें त्या गोष्टीचा विचार करितां करितां त्यास वाटलें कीं, हा फार चांगला बंदोबस्त आहे. कां कीं,

श्रीमंत आणि गरीब ह्या उभयतांचेंही हित एकाच गोष्टींत आहे हा मोठा चमत्कार आहे. मला आजपर्यंत वाटत असे कीं, त्या उभयतांच्या हिताच्या गोष्टींत जमीनअस्मानाचें अंतर आहे; पण आतां खातरी झाली कीं, गरिबांस सुख होणें तें श्रीमंतांच्या दौलतीपासूनच होतें.

रोजमुरा.

यक्षिणीची कल्पित गोष्ट.—पुढें चालू.

पूर्वी घडलेल्या गोष्टीपासून जानूला कांहीं अद्दल घडली खरी तरी त्यानें नफा जो करून घ्यावा तो घेतला नाहीं. पण त्याच्या मनांत तो विषय होता. आपला नफा कोणत्या प्रकारें करून घ्यावा हें अजून आपणाला सुचलें नाहीं, असें तो मनांत पक्कें समजत असे. पुढें आपल्या मनांत त्या विषयाचा पुष्कळ विचार केल्यानें, व शेजाऱ्यापाजाऱ्यांबरोबर त्या विषयावर बोलल्यान, अखेरीस त्याच्या मनांत सिद्धांत होऊन तो म्हणाला, श्रीमंत लोक विलासाचे पदार्थ आपल्या सामर्थ्यानुरूप पाहिजेत तितके घेईनात; आमचें काय गेलें! आमच्या श्रमांबद्दल त्यांनीं आम्हांस जास्ती रोजमुरा द्यावा म्हणजे झालें. सर्व पदार्थ उत्पन्न होतात ते आमच्या हातून होतात; आम्हांस त्याविषयीं फार श्रम करावे लागतात. फार कशाला पाहिजे, आम्हीं जमीन नांगरून धान्य पेरिलें नाहीं, तर श्रीमंतांस भाकर देखील खावयास मिळणार नाहीं. तर आमच्या चाकरीबद्दल आम्हांस त्यांनीं रोजमुरा चांगला पुष्कळ द्यावा, हें अगदीं रास्त आहे. रोजमुरा दुप्पट मिळाल्यास आतां जी आमची स्थिति आहे तिच्या दुप्पट चांगली होईल. आणि श्रीमंत कांहीं त्यामुळें विशेष गरीब होतील असें नाहीं. कारण ज्याच्या घरीं संपत्ति विपुल असते त्याला दुप्पट रोजमुरा देणें म्हणजे कांहींच नाहीं. परंतु ज्या गरीब लोकांस दुप्पट मिळेल त्यांस तर बहुत सुख होईल खरें.

ही युक्ति सुचल्यामुळें मनांत हर्ष पावून जानू यक्षिणीकडे गेला,

आणि पायांपडून म्हणाला, एकवेळ आपली कांडी फिरवून सर्व पृथ्वींत रोजमुरा दुप्पट मिळावा अशी तजवीज कर. यक्षिणीनें पुसिलें, तुझी ही विनंती मी मान्य केली असतां तुला पुढें पश्चात्ताप होणार नाहीं, अशी तुझी खातरी आहे काय? जानू म्हणाला, पश्चात्तापाचें नांव कशाला पाहिजे? ह्या गोष्टीचा विचार मीं पुर-तेपणीं केला आहे. ह्यांत माझी चूक अगदीं नाहीं. यक्षिणी म्हणाली, बरें तुझ्या म्हणण्याप्रमाणें मी करितें; परंतु तीन महिने होत तोंपर्यंत तशी व्यवस्था चालेल. त्यानंतर तीच व्यवस्था पुढें नेहमीं चालू ठेवावी असेंच तुला वाटतें किंवा कसें तें पाहूं.

ह्याप्रमाणें व्यवस्था होऊन जानू घरीं परत येत असतां त्यास खास वाटलें कीं, आपण ह्यावेळेस घरीं गेलों म्हणजे मागच्या वेळेप्रमाणें होणार नाहीं; बायको मोठ्या आनंदानें आपणास भेटेल खरी. तथापि त्यानें घरीं गेल्यानंतर खोपटाचें दार हळूच उघ-डिलें, आणि वांकून पाहिलें तों तिचें वदन सुप्रसन्न दृष्टीस पडलें. ती म्हणाली, वाड्यांतून हरीबा दादा आतां आले होते ते मजपाशीं एक महिन्याचा पगार देऊन गेले. मीं त्यांस विचारिलें, इतके रूपये काय म्हणून? त्यांनीं सांगितलें, आजपासून सर्वांनीं दुप्पट रोजमुरा द्यावा, असा नवा कायदा ठरला आहे, त्याप्रमाणें हा दिला आहे. यक्षिणीनें आपली विनंती ऐकून फार खरेनें शेवटास नेली, असें जानूस वाटून त्यानें मनापासून तिचे फार उपकार मानिले. दुप्पट रोजमुरा मिळणार, ही बातमी सर्व गांवभर पसरली, व त्याप्रमाणें सर्वांस दुप्पट रोजमुरा मिळून जिकडे तिकडे आनंद झाला.

आतां आपणांस चांगली स्थिति आली आहे; तर मुलांस आंग-रखे, टोप्या, धोत्रें, वगैरे जिनसा घेऊन द्याव्या, असा जानूनें निश्चय केला. दोन तीन दिवसांनंतर तो बायकोला म्हणाला, आज बाजाराचा दिवस आहे, पण बाजार करायाला तूं जाऊं नको; मी जातों. बायको म्हणाली, ती सिताफळांची पांटी आणि चिमणीनें काढिलेल्या सुताच्या गुंड्या बाजारांत नेऊन विकाल तर तुम्ही जा.

श्रीम
हा
उभ
आ
ती

...ीं बाजाराला गेला. तेथें पाहतो तों सिताफळांचा ...
...ः विलक्षण दर बाला होता. ती गोष्ट खरी ...
...ः झाला. आपण यक्षिणीची प्रार्थना करून ...
...ः तिजपुळेंच ह्या जिनसा महाग झाल्या. ...
...ः, असें कशामुळें झालें. अशी त्यानें चौकशी ...
...ः यानीं त्याला सांगितलें कीं, मजूर लोकांस ...
...ः लागल्यामुळें त्यांची स्थिति पहिल्यापेक्षांहार ...
...ः सगळे नवीन चिरगुटें विकत घेत आहेत, ...
...ः ...ा आहे. आणि मीं विकत घेतलें असतां ...
...ः ...ेलतील. ह्या सुतांचें कापड विणल्यानंतर ...
...ः ...े चांगला नफा होईल, अशी माझी पक्की ...
...ः ...ुला इतकी जास्त किंमत देतोंचना. हल्लीं ...

...ः विचारिलें कीं. सिताफळें महाग झा- ...
...ः ...ें म्हणाला, महाराज, मजपाशीं एक दे- ...
...ः ...ज मजपाशीं सिताफळें फार होतीं; परंतु ...
...ः ...ीं आणा द्यावा आणि सिताफळ घ्यावें, ...
...ः ...र दिवसास सगळीं सिताफळें संपलीं. ...
...ः ...ुपट मिळते तेव्हां मुलांनीं खाऊसाठीं ...
...ः ...सतां त्यांच्यानें कसें बरें नाहीं म्हण- ...
...ः ...स्वतें विकूं लागलों; परंतु पुष्कळ ...
...ः ...ेरा डीड पैशाला एक ह्याप्रमाणें ...
...ः ...ेरेड तीं दोन पैशांस एक ह्याप्र- ...
...ः ...े बोर काय हें जानूच्या ध्यानांत ...
...ः ...ूर बाटलें कीं, आपणास ...
...ः ...तजवीज केली ह्यांत ...
...ः ...ी होती ती तिनें मान्य ...
...ः ..., पण आतांच्या विनंती- ...
...ः ...ूर्वी हा नफा मुळींच ध्यानांत

आला नव्हता. सिताफळें व सुताच्या गुंड्या विकल्या नंतर जानू मुलांच्या आंगरख्यांस कापड वगैरे घेण्यासाठीं शिंप्याच्या दुकानीं गेला. कापडाच्या दराची चौकशी करितां, दर हातास पहिल्यापेक्षां चार आणे जास्ती पडतात असें त्यास समजलें. तेव्हां जानू मनांत अगदीं चकित होऊन हें कसें, म्हणून शिंप्यास विचारूं लागला. शिंपी म्हणाला, आज काय पुसतोस बाबा! आज गिऱ्हाइकांस अंतच नाहीं. कोरीं चिरगुटें आजच घेण्याचा इरादा सुमारें अर्ध्या गांवाचा आहे, असें मला खास वाटतें. आणि मजपाशीं तर इतकें कापड नाहीं. ह्यासाठीं ज्यास घेणें असेल त्यानें मी सांगेन ती किंमत द्यावी, नाहीं तर चालतें व्हावें. जानू म्हणाला, हें मला बरोबर दिसत नाहीं. मागच्या बाजारच्या दिवसापेक्षां आज तुला कांहीं कापडाला पैसा जास्ती पडला नाहीं; ह्यासाठीं जसें मागल्या बाजाराला विकिलें होतें तसेंच ह्या बाजाराला विकावें. शिंपी म्हणाला, मीं विकावें हें खरें, परंतु मला जास्ती किंमत मिळत असतां मी कमी काय म्हणून घेईन? जितकी जास्ती मिळेल तितकी घेईन. तुला माहीत आहेच कीं, बाजारांत दाणा कमी झाला म्हणजे त्याची किंमत चढते. कोणताही जिनस पुष्कळ असून त्याचा खप थोडा होऊं लागला, म्हणजे तो जिनस मुदलांत देखील तोटा करून विकून टाकिला पाहिजे. परंतु जिनस कमी आणि त्याचा खप पुष्कळ, असें होऊं लागलें म्हणजे जितकी अधिक किंमत येईल तितकी घेऊन तो जिनस विकावा, असा नियमच आहे. माझी गोष्ट आज अशी आहे. कापड घेणारे लोक फार आहेत, आणि मजपाशीं कापड थोडें आहे; ह्यास्तव तूं मला दुसऱ्यापेक्षां जास्ती किंमत देत असलास तर तुला कापड देईन, एरवीं तुलाच काय म्हणून देईन? आपलें चालत आहे तोंपर्यंत सर्व गोष्टी करून घ्याव्या. जानू मनांत म्हणाला, खरेंच आहे. सिताफळांला व सुताच्या गुंड्यांला मला कांहीं पूर्वीपेक्षां जास्ती पडलें नाहीं; तरी मागच्या बाजारच्या पेक्षां ह्या बाजारीं मीं ते दोन्ही जिनस महाग विकिले; तेव्हां शिंप्यानेंही तसेंच करावें हें नीटच आहे. मग शिंप्याला

श्रीमंत आणि गरीब ह्या उभयतांचेंही हित एकाच गोष्टींत आहे हा मोठा चमत्कार आहे. मला आजपर्यंत वाटत असे कीं, त्या उभयतांच्या हिताच्या गोष्टींत जमीनअस्मानाचें अंतर आहे; पण आतां खातरी झाली कीं, गरिबांस सुख होणें तें श्रीमंतांच्या दौलतीपासूनच होतें.

रोजमुरा.

यक्षिणीची कल्पित गोष्ट.—पुढें चालू.

पूर्वी घडलेल्या गोष्टीपासून जानूला कांहीं अद्दल घडली खरी तरी त्यानें नफा जो करून घ्यावा तो घेतला नाहीं. पण त्याच्या मनांत तो विषय होता. आपला नफा कोणत्या प्रकारें करून घ्यावा हें अजून आपणाला सुचलें नाहीं, असें तो मनांत पक्कें समजत असे. पुढें आपल्या मनांत त्या विषयाचा पुष्कळ विचार केल्यानें, व शेजाऱ्यापाजाऱ्यांबरोबर त्या विषयावर बोलल्यान, अखेरीस त्याच्या मनांत सिद्धांत होऊन तो म्हणाला, श्रीमंत लोक विलासाचे पदार्थ आपल्या सामर्थ्यानुरूप पाहिजेत तितके घेईनात; आमचें काय गेलें! आमच्या श्रमांबद्दल त्यांनीं आम्हांस जास्ती रोजमुरा द्यावा म्हणजे झालें. सर्व पदार्थ उत्पन्न होतात ते आमच्या हातून होतात; आम्हांस त्याविषयीं फार श्रम करावे लागतात. फार कशाला पाहिजे, आम्हीं जमीन नांगरून धान्य पेरिलें नाहीं, तर श्रीमंतांस भाकर देखील खावयास मिळणार नाहीं. तर आमच्या चाकरीबद्दल आम्हांस त्यांनीं रोजमुरा चांगला पुष्कळ द्यावा, हें अगदीं रास्त आहे. रोजमुरा दुप्पट मिळाल्यास आतां जी आमची स्थिति आहे तिच्या दुप्पट चांगली होईल. आणि श्रीमंत कांहीं त्यामुळें विशेष गरीब होतील असें नाहीं. कारण ज्याच्या घरीं संपत्ति विपुल असते त्याला दुप्पट रोजमुरा देणें म्हणजे कांहींच नाहीं. परंतु ज्या गरीब लोकांस दुप्पट मिळेल त्यांस तर बहुत सुख होईल खरें.

ही युक्ति सुचल्यामुळें मनांत हर्ष पावून जानू यक्षिणीकडे गेला,

आणि पायांपडून म्हणाला, एकवेळ आपली कांडी फिरवून सर्व पृथ्वींत रोजमुरा दुप्पट मिळावा अशी तजवीज कर. यक्षिणीनें पुसिलें, तुझी ही विनंती मी मान्य केली असतां तुला पुढें पश्चात्ताप होणार नाहीं, अशी तुझी खातरी आहे काय! जानू म्हणाला, पश्चात्तापाचें नांव कशाला पाहिजे! ह्या गोष्टीचा विचार मीं पुरतेपणीं केला आहे. ह्यांत माझी चूक अगदीं नाहीं. यक्षिणी म्हणाली, बरें तुझ्या म्हणण्याप्रमाणें मी करितें; परंतु तीन महिने होत तोंपर्यंत तशी व्यवस्था चालेल. त्यानंतर तीच व्यवस्था पुढें नेहमीं चालू ठेवावी असेंच तुला वाटतें किंवा कसें तें पाहूं.

ह्याप्रमाणें व्यवस्था होऊन जानू घरीं परत येत असतां त्यास खास वाटलें कीं, आपण ह्यावेळेस घरीं गेलों म्हणजे मागच्या वेळेप्रमाणें होणार नाहीं; बायको मोठ्या आनंदानें आपणास भेटेल खरी. तथापि त्यानें घरीं गेल्यानंतर खोपटाचें दार हळूच उघडिलें, आणि वांकून पाहिलें तों तिचें वदन सुप्रसन्न दृष्टीस पडलें. ती म्हणाली, वाड्यांतून हरीबा दादा आतां आले होते ते मजपाशीं एक महिन्याचा पगार देऊन गेले. मीं त्यांस विचारिलें, इतके रूपये काय म्हणून! त्यांनीं सांगितलें, आजपासून सर्वांनीं दुप्पट रोजमुरा द्यावा, असा नवा कायदा ठरला आहे, त्याप्रमाणें हा दिला आहे. यक्षिणीनें आपली विनंती ऐकून फार लवरेनें शेवटास नेली, असें जानूस वाटून त्यानें मनापासून तिचे फार उपकार मानिले. दुप्पट रोजमुरा मिळणार, ही बातमी सर्व गांवभर पसरली, व त्याप्रमाणें सर्वांस दुप्पट रोजमुरा मिळून जिकडे तिकडे आनंद झाला.

आतां आपणांस चांगली स्थिति आली आहे; तर मुलांस आंगरखे, टोप्या, धोत्रें, वगैरे जिनसा घेऊन द्याव्या, असा जानूनें निश्चय केला. दोन तीन दिवसांनंतर तो बायकोला म्हणाला, आज बाजाराचा दिवस आहे, पण बाजार करायाला तूं जाऊं नको; मी जातों. बायको म्हणाली, ती सिताफळांची पांटी आणि चिमणीनें काढिलेल्या सुताच्या गुंड्या बाजारांत नेऊन विकाल तर तुम्ही जा.

तें कबूल करून तो बाजाराला गेला. तेथें पाहतो तों सिताफळांला व सुताच्या गुंड्यांला विलक्षण दर आला होता. ती गोष्ट पाहून त्यास मोठा आनंद झाला. आपण यक्षिणीची प्रार्थना करून जी गोष्ट करून घेतली तिजमुळेंच ह्या जिनसा महाग झाल्या, हें त्याच्या स्वप्नींही नव्हतें. असें कशामुळें झालें, अशी त्यानें चौकशी केली तेव्हां व्यापाऱ्यांनीं त्याला सांगितलें कीं, मजूर लोकांस रोजमुरा पुष्कळ मिळूं लागल्यामुळें त्यांची स्थिति पहिल्यापेक्षां फार चांगली होऊन ते सगळे नवीन चिरगुटें विकत घेत आहेत, त्यामुळें सुताला दर आला आहे. आणि मीं विकत घेतलें असतां मला त्यांत दोन पैसे मिळतील. ह्या सुतांचें कापड विणल्यानंतर मला खचीत त्यामध्यें चांगला नफा होईल, अशी माझी पक्की खातरी नसती, तर मी तुला इतकी जास्त किंमत देतोंचना. हल्लीं सुताला खप फार आहे.

नंतर जानूनें काचीला विचारिलें कीं, सिताफळें माहाग झाल्याचें कारण काय! तो म्हणाला, महाराज, मजपाशीं एक देखील उरलें नाहीं. आज मजपाशीं सिताफळें फार होतीं; परंतु ज्या मुलानें यावें त्यानें अर्धा आणा द्यावा आणि सिताफळ घ्यावें, असें झाल्यामुळें सुमारें प्रहर दिवसास सगळीं सिताफळें संपलीं. आतां मजूर लोकांस मजुरी दुप्पट मिळते तेव्हां मुलांनीं खाऊसाठीं आणा अर्धाआणा मागितला असतां त्यांच्यानें कसें बरें नाहीं म्हणवेल! मी सकाळीं पैशाला एक प्रमाणें विकूं लागलों; परंतु पुष्कळ खपून थोडकीं शिलक राहिलीं तेव्हां दीड पैशाला एक ह्याप्रमाणें विकिलीं. आतां तुझीं सिताफळें घेईन तीं दोन पैशांस एक ह्याप्रमाणें विकीन. ह्या सर्व गोष्टींचें बीज काय हें जानूच्या ध्यानांत आलें नाहीं; परंतु त्यास त्या सर्व गोष्टींपासून वाटलें कीं, आपणास शेवटीं ह्या सर्व गोष्टींचें मर्म सांपडून आपण तजवीज केली ह्यांत संशय नाहीं. मीं मागें यक्षिणीस विनंती केली होती ती तिनें मान्य केल्यापासून पूर्वी फार माझा नाश झाला, पण आतांच्या विनंतीपासून केवढा नफा होत आहे! मला पूर्वी हा नफा मुळींच ध्यानांत

आला नव्हता. सिताफळें व सुताच्या गुंड्या विकल्या नंतर जानू मुलांच्या आंगरख्यांस कापड वगैरे घेण्यासाठीं शिंप्याच्या दुकानीं गेला. कापडाच्या दराची चौकशी करितां, दर हातास पहिल्यापेक्षां चार आणे जास्ती पडतात असें त्यास समजलें. तेव्हां जानू मनांत अगदीं चकित होऊन हें कसें, म्हणून शिंप्यास विचारूं लागला. शिंपी म्हणाला, आज काय पुसतोस बाबा? आज गिऱ्हाइकांस अंतच नाहीं. कोरीं चिरगुटें आजच घेण्याचा इरादा सुमारें अर्ध्या गांवाचा आहे, असें मला खास वाटतें. आणि मजपाशीं तर इतकें कापड नाहीं. ह्यासाठीं ज्यास घेणें असेल त्यानें मी सांगेन ती किंमत द्यावी, नाहीं तर चालतें व्हावें. जानू म्हणाला, हें मला बरोबर दिसत नाहीं. मागच्या बाजारच्या दिवसापेक्षां आज तुला कांहीं कापडाला पैसा जास्ती पडला नाहीं; ह्यासाठीं जसें मागल्या बाजाराला विकिलें होतें तसेंच ह्या बाजाराला विकावें. शिंपी म्हणाला, मीं विकावें हें खरें, परंतु मला जास्ती किंमत मिळत असतां मी कमी काय म्हणून घेईन? जितकी जास्ती मिळेल तितकी घेईन. तुला माहीत आहेच कीं, बाजारांत दाणा कमी झाला म्हणजे त्याची किंमत चढते. कोणताही जिनस पुष्कळ असून त्याचा खप थोडा होऊं लागला, म्हणजे तो जिनस मुदलांत देखील तोटा करून विकून टाकिला पाहिजे. परंतु जिनस कमी आणि त्याचा खप पुष्कळ, असें होऊं लागलें म्हणजे जितकी अधिक किंमत येईल तितकी घेऊन तो जिनस विकावा, असा नियमच आहे. माझी गोष्ट आज अशी आहे. कापड घेणारे लोक फार आहेत, आणि मजपाशीं कापड थोडें आहे; ह्यास्तव तूं मला दुसऱ्यापेक्षां जास्ती किंमत देत असलास तर तुला कापड देईन, एरवीं तुलाच काय म्हणून देईन? आपलें चालत आहे तोंपर्यंत सर्व गोष्टी करून घ्याव्या. जानू मनांत म्हणाला, खरेंच आहे. सिताफळांला व सुताच्या गुंड्यांला मला कांहीं पूर्वीपेक्षां जास्ती पडलें नाहीं; तरी मागच्या बाजारच्या पेक्षां ह्या बाजारीं मीं ते दोन्ही जिनस महाग विकिले; तेव्हां शिंप्यानेंही तसेंच करावें हें नीटच आहे. मग शिंप्याला

जानू म्हणाला, बरें आहे, बाबा, आपणा सर्वांस चांगले दिवस आले आहेत, तेव्हां ह्यांत आपलें कार्य होईल तितकें साधून घ्यावें. पण मुलांस आंगरखे पुढें केले तरी चालेल असें आहे तर तुझी नवीन खरेदी होईपर्यंत मी थांबेन, म्हणजे कापड स्वस्त होईल. शिंपी म्हणाला, मी तुला असें सांगणार नाहीं. हे रोजमुरे वाढले आहेत ह्यांपासून काय होईल आणि काय न होईल हें कांहीं सांगतां येत नाहीं. ही एक मोठी अद्भुत गोष्ट झाली आहे. ही सध्यां चांगली दिसते खरी; पण केवळ दिसण्यावर कांहीं नियम नाहीं.

जानू म्हणाला, जितकीं गिऱ्हाइकें तुझ्या दुकानीं येतील तितक्यांस पुरेसारखें नवीन कापड त्वां विकत घेतलें म्हणजे मग कापड महाग विकणार नाहीं, असें मला वाटतें. शिंपी म्हणाला, ह्या गोष्टीचा विचार करण्यास मला अजून वेळ झाला नाहीं; परंतु असें दिसतें कीं, आतां जें कापड आहे हें सर्व विकून नवीन घेण्यासाठीं मी साव्याच्या घरीं गेलों, म्हणजे कापडाला खप फार आहे, व मी त्यांत पुष्कळ पैका मिळवितों, हें जाणून तो मला पहिल्या किमतीला कापड देणार नाहीं. ह्याखेरीज आतांच आणखी एक कल्पना माझ्या मनांत आली. तो मला कापड इतकें स्वस्त देणार नाहीं; कारण, त्याला आतां मजुरांस दुप्पट रोजमुरा द्यावा लागेल त्यामुळें कापड त्यालांच पहिल्यापेक्षां फार महाग पडेल; तेव्हां तो जर आम्हां दुकानदारांपासून तितकें घेणार नाहीं, तर त्याचा कारखाना सफाई बुडेल, असें नाहीं दिसत बरें! जानूच्याही मनांत तीच गोष्ट येऊन तो म्हणाला, असें दिसतें खरें बाबा. शिंपी म्हणाला, असो, पुढें साव्याचें जास्ती किमतीला कापड विकून चालेल किंवा त्याचा कारखाना सफाई बुडेल, हें मला कांहीं सांगतां येत नाहीं. इतकें खरें आहे कीं, साव्याला मीं जास्ती किंमत दिली असतां तिजपेक्षां गिऱ्हाइकापासून मला कांहीं तरी अधिक घेतली पाहिजे, नाहीं तर मला दुकान लावण्याचा प्रसंग येईल. आणि जास्ती किंमत न येईल तर दुकान लावणेंच बरें; नाहीं तर नफा एकीकडेच राहून नुकसान मात्र

होऊं लागेल. नंतर जानू म्हणाला, पुढें काय होईल तें होवो. महाग असलें तरी आजच कापड घ्यावें हें बरें. त्याप्रमाणें त्यानें कापड घेतलें, आणि पैसा पाहतो तों शिंप्याची भरती होण्यास देखील कठीण पडलें. तेव्हां तो मनांत अगदीं खिन्न झाला; कारण, रोजमुऱ्याचा पैसा दुप्पट आला होता, आणि सिताफळें व गुंड्या ह्यांचाही पैसा पुष्कळ आला होता, यावरून त्याची उमेद अशी होती कीं, मुलांच्या आंगरख्यांस कापड घेऊन उरेल पैसा त्याची एक घोंगडी घ्यावी, कारण त्यास तिजवांचून फार अडचण होती. पण कापडालाच पैसा कमी आला तेव्हां घोंगडीचा विचार एकीकडेच राहिला.

त्याची बायको व मुलें त्याच्या वाटेकडे डोळे लावून बसलीं होतीं. त्यांतून लहान मुलें होतीं तीं बाप आला कीं नाहीं हें पाहण्यासाठीं गल्लींतून वरचेवर खेपा घालीत होतीं. एकदांचा बाप दृष्टीस पडतांच तीं धांवत धांवत घरांत जाऊन आईला म्हणालीं, मोठा थोरला बोजा घेऊन बाबा आला तो आमच्या दृष्टीस पडला. आंगरख्याचें कापड घेऊन पैसा राहिला तर, वेणे, मी तुला तुझ्या हाताची बिलोरांची एक जोडी आणीन, आणि यमे, तुला एक वाजवावयाची चिमणी घेऊन येईन, असें जानूनें सांगितलें होतें, त्यामुळें ह्यांचें लक्ष्य लागून राहिलें होतें. शेवटीं जानू एकदांचा घरीं येऊन पोहोंचला. ओझें खालीं ठेवून, आंगाचा घाम पुसून टाकून, मग सिताफळांची व सुताच्या गुंड्यांची किंमत खूप आली असें त्यानें मोठ्या डौलानें सांगितलें. तें ऐकून बायकोला आनंद होऊन ती म्हणाली, आज तर तुम्हीं कांहीं विलक्षण कामगिरी केली. सर्व मुलें त्याजभोंवतीं जमून त्यानें आणलेलें गांठोडें सोडून पाहतात तों त्यांस वाटत होतें तें कांहींच नाहीं. बापानें देऊं केलेल्या जिनसा पाहण्याकरितां सगळें गांठोडें पुष्कळ धुंडाळिलें, पण त्यांस कांहीं सांपडलें नाहीं. मग तीं पुसूं लागलीं तेव्हां कापडाचा व दुसऱ्या जिनसांचा दर फार चढला आहे, हें सांगणें त्यास प्राप्त पडलें. जया म्हणाली, आहा, मग काय तर! दर

एक जिनसाला इतकाली किंमत द्यावी लागली, म्हणजे रोजमुरा वाढल्यापासून नफा तो काय होणार आहे! जानू म्हणाला, बरें पण दुप्पट रोजमुरा मला एकट्यालाच नाहीं कांहीं. तर, धाकू व साळी कोष्ट्यांच्या घरीं चाकरीस आहेत त्यांसही दुप्पट रोजमुरा मिळतोच आहे. तेव्हां महागाई झाली म्हणून विशेष चिंता नाहीं, कारण आपली मिळकत कदाचित् कमी झाली तरी त्यांजकडून पैसा आपणास येईल.

कांहीं दिवस मध्यें गेल्यानंतर धाकू घरीं आला. पण तो बापाला पैशाची मदत करण्याकरितां नाहीं आला; तर मला कारखान्यांतून काढून टाकिलें असें सांगण्याकरितां आला. जानू म्हणाला, धाकू, कां बावा घरीं आलास? तुला चांगला दुप्पट पगार मिळूं लागला त्याचा तुला हर्ष नाहीं झाला? धाकू बोलला, हर्ष होण्याजोगें कारणच नाहीं. एक महिना दुप्पट पगार आणि दुसऱ्या महिन्याला मुळींच कांहीं नाहीं. मला काढून न टाकितां पहिला मिळत होता त्याच्या निमे जरी पगार देते तरी मी खुशीनें राहतों. जानू म्हणाला, पण जर तूं काम करीत असलास तर तुला काढून कां टाकिलें, हें समजत नाहीं. धाकू म्हणाला, अः! कामांत माझ्या हातून चूक झाली असें नाहीं, पण यजमानापाशीं इतक्या मनुष्यांस दुप्पट रोजमुरा देण्यापुरता पैसा नाहीं, म्हणून त्यानें निमे लोक कमी केले; त्यांत मीही कमी झालों.

जानू म्हणाला, बरें पण त्यानें निमे माणसें कमी केलीं, तर त्याचें कामही आतां निमेच होईल; मग त्याच्या हातून दुकानदार लोकांस पाहिजे तितकें कापड देण्याचें होणार नाहीं. धाकू म्हणाला, यजमान म्हणतो कीं, दुप्पट पगार देण्याचा कायदा झाल्यापूर्वी दुकानदारांस जितकें कापड लागत होतें तितकें पुढें लागणार नाहीं.

जानू म्हणाला, हें त्याचें म्हणणें माझ्या मतें खास गैरसमजुतीचें आहे. कारण, मला शिप्यानें सांगितलें कीं, दुप्पट रोजमुरा झाल्यापूर्वी कापड खपत होतें त्यापेक्षां दुप्पट झाल्यावर जास्ती खपूं लागलें, आणि कापडाचा दर पहिल्यापेक्षां दर हातास चार आणे

जास्ती झाला. हें सांगितल्याला अजून महिना देखील पुरता झाला नाहीं.

धाकू म्हणाला, तशी एकदां आरंभीं मात्र गर्दी झाली खरी. प्रथमच जेव्हां गरीब लोकांच्या हातीं दुप्पट पगार पडला तेव्हां पैसा पुष्कळ झाल्यामुळें त्यांस वाटलें कीं, आतां आपल्या संपत्तीस अंतच नाहीं; परंतु खरेदी करणारे लोक पुष्कळ झाल्यामुळें सर्व जिनसा महाग झाल्या; त्यांच्या कुटुंबांतील निमेशिमे माणसें बेकार होऊन घरीं आलीं त्यांस पोसण्याचें त्यांच्या आंगावर पडलें; तेव्हां त्यास समजलें कीं, दुप्पट रोजमुरा झाल्यामुळें घरांत पैसा येतो त्यापेक्षां बाहेरच अधिक जातो. आतां त्यांस घरीं आलेल्या मनुष्यांस पोटाला घालतांनाच पुरेसें झालें आहे; मग नवीन कपडालत्ता घेऊन आंगांवर घालणें एकीकडेसच राहिलें.

तें बोलणें जानूच्या मनांत भरलें. आतां पुढें काय बोलावें हें न सुचतां तो अगदीं थक्क होऊन बसला. धाकू बोलला, कापड मध्यें फार महाग झालें होतें, आतां तसें नाहीं. हळूहळू सर्व जिनसांचा दर उतरत चालला आहे.

जया म्हणाली, हें खरें आहे; माझा ह्यामुळें तोटा झाला. गेल्या बाजाराला सिताफळें व चिमणीनें काढलेल्या सुताच्या गुंड्या विकल्या त्यांचा पैसा दुप्पट पगार झाल्यावर पहिल्यानदा कारभाऱ्यांनीं विकल्या होत्या त्याच्या निमे देखील आला नाहीं. लोकांस आतां दिसूं लागलें कीं, कापड घेण्याला व मुलांस खाऊला वगैरे पैसा देण्याला आपणापाशीं पगारांतून शिलक उरेल असें वाटत होतें तसें होत नाहीं.

जानूला वाटलें कीं, सर्व पदार्थांची किंमत उतरली हें आपणाला बरें झालें; कारण आपणाला जिनस विकावयाचे थोडे आहेत, पण घ्यावयाचेच फार आहेत. आणि त्यावरून त्याला हिंमत येऊन तो म्हणाला, धाकू, सर्व जिनसांची किंमत उतरली, आणि रोजमुरा आहे तसा राहिला म्हणजे आपली स्थिति बरीच होईल. मुलांच्या आंगरख्यांला कापड घेतलें तें कांहीं दिवस वाट पाहून

पुढें घेतलें असतें तर बरें होतें. धाकू म्हणाला, मुळींच घेतलें नसतें तर त्याहीपेक्षां बरें होतें. आणि कांहीं दिवसपर्यंत थांबलां असतां तर तुम्हीं तसेंच केलें असतें; कारण माझ्या बुद्धीनें मला असें वाटतें कीं, आपणांस आतां दिवस मोठे कठीण येतील.

जानू मुलाची पाठ थोपटून म्हणाला, धाकू, कांहीं चिंता नाहीं. तूं धीर सोडूं नको. कारखान्यांतून तुला काढून टाकिल्यामुळें तुझें चित्त थाऱ्यावर नाहींसें होऊन तुझा समज बरोबर होत नाहीं. दुप्पट रोजमुरा मिळणें ही गोष्ट खचीत चांगली आहे. आपण बोलतों हें खरें आहे कीं नाहीं असा जानूच्या मनांत संदेह आलासें त्याच्या स्वरावरून दिसलें, पण तो बोलून दाखविणारा नव्हे. धाकू उदास होऊन म्हणाला, ज्यांस मिळेल त्यांचें बरें होईल खरें. आतां आहे अशीच स्थिति राहिल्यास सगळ्या कारखानदारांचीं दिवाळीं निघतील. आणि मग पांच रुपये महिन्याची चाकरी लागायाची नाहीं, व दहा रुपये महिन्याचीही लागायाची नाहीं. आमच्या धन्याच्या घरचे सुमारें निमे माग रिकामे पडल्यामुळें खराब होत आहेत. त्यानें खूप तलम आणि पुष्कळ अशीं मोठमोठीं पितांबर, पैठण्या वगैरे वस्त्रें काढण्याचा एक माग फार पैसा देऊन विकत घेतला तो आतां अगदीं व्यर्थ पडला आहे. त्यानें करावें काय! सगळा त्याचा नफा जाऊन आणखी पदरचा पैसा रोजमुरा वांटण्यांतच जातो. तो आतां जेवढा कारखाना कमी करील तेवढें त्याला बरेंच. मला खास वाटतें कीं. तो आलीकडे तोटा करून कापड विकितो.

जया म्हणाली, हा नवा कायदा आम्हांला फसविण्यासाठीं केला आहे. हा दिसतांना चांगला दिसतो; पण चांगला असें मानिलें असतां वेडेपणा आहे.

जानू दुःखाचा सुसकारा टाकून म्हणाला, रोजमुरे वाढणें हें मोठ्या संकटास व अनर्थास कारण आहे असें ह्यावरून दिसतें, ही गोष्ट मोठी चमत्कारिक आहे.

धाकू म्हणाला, दादा, माझें मत असें नाहीं. कांहीं एखाद्या रीतीच्या कारणावरून जर रोजमुरे वाढले, तर ती गोष्ट फार चांगली

आहे. गेल्या सालीं आमच्या धन्याकडे जेव्हां बाहेरचें काम पुष्कळ आलें तेव्हां जास्ती माणसें ठेवणें प्राप्तच पडलें. मग त्यानें आपल्या कारखान्यांत रोजमुरे वाढविले तेव्हां ज्या लोकांस दुसरीकडे कमी पगार मिळत होते ते लोक आपल्या चाकऱ्या सोडून त्याच्या कारखान्यांत आले. व्यापाराला तेजी झाल्यामुळें त्याला नफा पुष्कळ होत होता, म्हणून त्यानें आम्हां सर्वांस पुष्कळ पगार दिला, ही मार्गाची गोष्ट होती. मजूरलोक मिळावयास पाहिजेत ह्या कारणावरून कारखानदार पगार चढवितात त्यावेळेस चाकर व धनी ह्या दोघांसही बरें असतें. पण रोजमुरा अधिक दिलाच पाहिजे, मग कसेंही असो, असा जुलमी कायदा वेडेपणानें केला, म्हणजे हित तर नाहींच, पण उलटें नुकसान फार होतें. हल्लीं ज्यांनीं हा कायदा केला आहे त्यांस आपलें मूर्खपण लवकरच समजून आम्हांस पूर्वीच्या इतका पगार मिळण्याची तजवीज त्यांनीं केली तर फार बरें होईल,

हा कायदा होण्यास आपण कारण आहों असें जानूनें कोणासही सांगितलें नव्हतें. पण धाकूचें बोलणें त्याच्या जिव्हाळीं लागलें. त्यानें मनांत अगदीं शपथ वाहून घेतली कीं, ह्या लचांडांतून एकदां बाहेर पडलों म्हणजे पुन्हा यक्षिणीला विनंती करावयाची नाहीं. पुढें कांहीं दिवस गेल्यावर साळी रेशमाच्या कारखान्यांत चाकरीस होती ती धाकूप्रमाणेंच बेकार होऊन घरीं आली. तेव्हां जया म्हणाली, दोन मुलें आंगावर रिकामीं पोसायाचीं पडलीं, हेंच काय तें रोजमुरा वाढल्याचें फळ झालें.

आपला पक्ष खोटा आहे असें कबूल करण्याचें अद्यापि जानूच्या मनांत नव्हतें. तो म्हणाला, बरें, त्यांस पोसण्याला कठीण काय! मला तर दुप्पट पगार मिळत आहे हें खरें आहे.

तो हें बोलत आहे इतक्यांत हरीबा आला. तो म्हणाला, रामराम जानबा, रोजमुरा वाढल्यामुळें गेल्या महिन्यांत तुमचा दिल मोठा खुश दिसत होता तसा आतां कां बरें दिसत नाहीं! जानू हलकेच म्हणाला, कसा असेल! हीं पाहा बरें, दोन चांगलीं

काम करणारीं मुलें बेकार होऊन घरीं आलीं. बरें आतां, हरीदादा, तुम्ही आपणाकडे ह्यांस शेतकामांत कोठें तरी गुंतवून घ्या म्हणजे बरें होईल. शेतकाम करण्याची त्यांस संवय नाहीं खरी, पण तीं करतील खचीत, आणि तुमचे जन्मभर उपकार स्मरतील. हरीबा म्हणाला, हा दुप्पट रोजमुऱ्याचा कायदा होण्याच्या पूर्वी मीं त्यांस काम दिलें असतें, पण आतां दादासाहेबांच्यानें ह्यांस दुप्पट रोजमुरा देववणार नाहीं, आणि कमी तर देतां येत नाहीं, अशी मोठी अडचण आहे. हल्लीं गडीमाणसें जास्ती नवीं न ठेवितां, आहेत त्यांतलीं होतील तितकीं कमी करण्याची आमची तजवीज चालली आहे. दादासाहेब म्हणाले, जानू फार चांगला माणूस आहे, त्याला काढूं नये, आणि खरेंच तुम्हीं आज सुमारें वीस वर्षे त्यांच्या पदरीं आहां, आणि तुमचें कुटुंब मोठें आहे. जानू म्हणाला, धनीसाहेबांची मेहरबानी तशीच आहे. हरीबादादा, मीं मेहनत घेऊन फार दिवस त्यांचें काम केलें आहे. मीं इमानानें चाकरी करून निढळच्या घामाचा पैसा मिळविला, असें माझें मन मला साक्ष देतें. धनीसाहेबांचे फार उपकार झाले. हरीबा म्हणाला, हां, जानबा, माझें बोलणें सगळें न ऐकितां तुम्हीं मध्येंच बोलूं लागलां त्यामुळें माझें बोलणें राहिलें. तुम्हांला ठेवण्याविषयीं दादासाहेबांच्या मनांत कितीही असलें तरी त्यांस नाणें तर कांहीं पाडतां येत नाहीं; तेव्हां उपाय काय? आतां त्यांनीं अशी युक्ति काढिली आहे कीं, तुम्हांपासून महिनाभर काम न घेतां पंधरा दिवस घ्यावे. जानू म्हणाला, बाकीच्या पंधरा दिवसांत काय करावें? हरीबा म्हणाला, दुसरीकडे कोठें काम पाहावें. जानू म्हणाला, पाहावें हें खरें आहे; पण मिळावयाचें नाहीं. पाहा बरें, धाकू आणि साळी दोघे बेकार होऊन घरीं आलीं आहेत. तीं चाकरीसाठीं झटत असतां त्यांस जर मिळत नाहीं तर मजसारख्या म्हाताऱ्याला मिळण्याचा संभवच नाहीं. हरीबा म्हणाला, बरें, पंधरा दिवस तुम्ही हातावरहात पायावरपाय घालून बसलां तरी कांहीं चिंता नाहीं, कारण तुम्हांला पूर्वी महिन्याला जितका पगार मिळत होता तितकाच आतां पंधरा दिवसां-

ला मिळणार आहे. जानबा, तुम्ही पाहा, दादासाहेब तुम्हांसाठीं म्हणून एवढी गोष्ट करीत आहेत. कारण त्यांस महिन्याचा पगार द्यावा लागून त्यांचें काम म्हटलें म्हणजे पंधरा दिवसांचेंच होतें. पगार तितकाच आणि दोन मुलें पोसण्याचें जास्ती भांगावर पडलें, यामुळें तें जानूला कांहीं सुखसें वाटलें नाहीं. हरीबा बाहेर गेला त्यानें जानूचें दार ओढून घेतलें. पाठीमागें जया दुःखाचा सुस-कारा टाकून म्हणाली, हाय, हाय! पहा, असल्या गोष्टींत आम्हां-ला कांहीं एक समजत नाहीं. दुप्पट रोजमुरा द्यावा असा कायदा ठरला तेव्हां सर्वांस वाटलें कीं, गरीब लोक बरेच श्रीमंत होतील. आणि श्रीमंत आहेत ते कांहीं म्हणण्यासारखे गरीब होणार नाहींत. पण आतां असें दिसतें कीं, ह्या कायद्यापासून सर्वांचाच नाश होईल. जानू तिला म्हणाला, अगे, भिऊं नको. हें आपल्या यक्षिणीचें कृत्य आहे. तीन महिने झाले म्हणजे हें सर्व फिरेल, त्यांपैकीं दोन म-हिने तर निघून गेलेच आहेत.

त्याप्रमाणें तीन महिने होतांच जानूनें प्रार्थना केल्यावरून यक्षि-णीनें कांडी फिरवून ज्या गोष्टी केल्या होत्या त्या सर्व बंद केल्या. मग रोजमुरा मूळच्याप्रमाणें झाला; धाकू व साळी ह्यांस पूर्वीच्या कारखान्यांत चाकरी लागली; आणि जानू मध्यें निम दिवस काम करून दुप्पट पगार मिळत असतां जितक्या हौसेन व खुशीनें काम करीत नव्हता, तितक्या हौसेनें व खुशीनें पुन्हा काम करूं लागला.

जानूला मागें घडलेल्या गोष्टींपासून इतकें समजलें कीं, आप-णांस ज्या गोष्टींविषयीं कांहीं कळत नाहीं त्यांत हात घालून ढवळा-ढवळ करूं नये. त्यानें पक्का निश्चय केला कीं, इतःपर यक्षिणी-कडे जाऊन कोणत्याही गोष्टीविषयीं प्रार्थना करावयाची नाहीं; तर अशा गोष्टींविषयीं चांगलें ज्ञान करून घ्यावयाचें. धाकू घरीं होता तितक्यांत त्याजपासून जानूनें बराच समज करून घेतला. धाकू शहरामध्यें राहून कारखान्यांत चाकरी करीत असे, यामुळें असल्या गोष्टींमध्यें समजूत करून घेण्याचे प्रसंग त्यास पुष्कळ यत असत. आणि जानू खेड्यांत शेतकाम एकटा करणारा, त्याला

प्रसंग फार कमती असत. मजूर लोकांस पगार जास्ती मिळूं लागला अथवा कमी मिळूं लागला तर मोठमोठ्या कारखान्यांतल्या लोकांचें नफानुकसान फार असतें, यामुळें ते या विषयावर परस्परांशीं पुष्कळ बोलतात, व विचारही करितात. या योगानें यांचा यांत बराच समज होतो. कारखानदारांचा माल विकून यांत यांला नफा झाला म्हणजे आपल्या चाकरीस धोका नाहीं, हें यांस पक्कें माहीत असतें; यामुळें ते असें समजतात कीं, कारखानदारांचा भरभराट असला म्हणजे आपला भरभराट आहेच. धाकूला पहिल्यापासून शाळेचा वगैरे संस्कार नसतां यांचा समज इतका झाला, हें पाहून जानूला आश्चर्य वाटलें, आणि याप्रमाणें तो याजपाशीं बोलला. धाकूनें यांला उत्तर केलें कीं, मोठया कारखान्यांत काम करणें, म्हणजे कांहींसें शाळेंत गेल्याप्रमाणेंच आहे; भेद इतकाच कीं, शाळेंत ग्रंथ वाचल्यानें ज्ञान होतें, आणि कारखान्यांत एकमेकांशीं बोलल्यानें ज्ञान होतें. जानू म्हणाला, मला असें वाटत होतें कीं, तुझें मन कांहीं मौजेच्या व चैनीच्या गोष्टींकडे लागत असेल, आणि असल्या कठीण विषयांच्या विचारांत तूं मन घालीत नसशील. धाकू म्हणाला, दादा, आपलें नुकसान होण्याचा प्रसंग आला असतां सगळे सावध असतात. जसा ज्यास जो धंदा करावयाचा त्यास तो शिकला पाहिजे, तसेंच तो धंदा बरा चालेल अथवा वाईट चालेल हें, व बरा अथवा वाईट चालण्याचीं कारणें कोणतीं आहेत हें, त्यास चांगलें समजून घेतलें पाहिजे.

जानू म्हणाला, धाकू, कारखान्यामध्यें परस्परांशीं बोलल्यानें जेवढ्या गोष्टी समजतात, तेवढ्या सर्वच चांगल्या असतात असें नाहीं. लोक असें म्हणतात कीं, सगळ्या कारखान्यांत जर एक मनुष्य वाईट असला, तर तो तेथले सगळे लोक बिघडवितो; म्हणजे जसा आंब्यांच्या अढींत एक आंबा कुजका असला, तर सगळी अढी कुजते, तसें होतें. धाकू म्हणाला, दादा, असें नाहीं, लबाडी न करितां चांगल्या मार्गानें पैसा मिळवून जे लोक उपजीविका करितात ते चांगल्याच मार्गानें चालतात. ज्या लोकांची दैन्यानें

अगदीं दुर्दशा होऊन खावयास मिळेनासें होतें तें कुमार्गास पडतात, हें मी खचीत सांगतों.

कविता.

रघुनाथपंडितकृत.

नलोपाख्यानांतील

नलाचें वर्णन.

श्लोक.

पुण्यश्लोकनृपावळींत पहिला होवोनि जो राहिला ॥
तो राजा अंसतां समस्तमहिला विश्रांति शेषाहिला ॥
व्यासोक्तें अवगाहिला बुधजनीं नानागुणीं गाइला ॥
जो नामें नळ तत्कथौघ लिहिला तो पाहिजे पाहिला ॥ १ ॥

दिंड्या.

कथा बोलूं हे मधुर सुधाधारी ॥
होय शृंगारा करूणरसा थारी ॥
निषधराजा नलनामधेय होता ॥
बीरसेनाचा तनय महा होता ॥ २ ॥
चौगुणीनें जरि पूर्ण शीतभानू ॥
नळाऐसा तरि कळानिधी मानूं ॥
प्रतापाचा जो न मावळे भानू ॥
तया सारीखा दुजा कोण वानूं ॥ ३ ॥

श्लोक.

चंद्रास लागति कळा उपराग येतो ॥
गंगेसि भंग बहु पाणउतार होतो ॥
जें चूर्ण होय तरि मौक्तिक तें कशाला ॥
नाहीं समान नळराजमहायशाला ॥ ४ ॥

श्लोक.

बाजीचें मर्म जाणता सकळही राजी शिपाई जया ॥
योजी होऊनियां द्विजांसि म्हणतो या जी भर्में व्यासा ॥

प्रसंग फार कमती असत. मजूर लोकांस पगार
लागला अथवा कमी मिळूं लागला तर मोठमोठ्या क
लोकांचें नफानुकसान फार असतें, त्यामुळें ते त्या वि
रांशीं पुष्कळ बोलतात, व विचारही करितात.
त्यांचा त्यांत बराच समज होतो. कारखानदारां
त्यांत त्याला नफा झाला म्हणजे आपल्या चाकर
हें त्यांस पक्कें माहीत असतें; त्यामुळें ते असें सम
खानदारांचा भरभराट असला म्हणजे आपला
धाकूला पहिल्यापासून शाळेचा वगैरे संस्कार
इतका झाला, हें पाहून जानूला आश्चर्य वाट
त्याजपाशीं बोलला. धाकूनें त्याला उत्तर केलें
काम करणें, म्हणजे कांहींसें शाळेत गेल्या
काच कीं, शाळेत ग्रंथ वाचल्यानें ज्ञान
एकमेकांशीं बोलल्यानें ज्ञान होतें.
वाटत होतें कीं, तुझें मन कांहीं मौजे
लागत असेल, आणि असल्या कठीण
घालीत नसशील. धाकू म्हणाला,
चा प्रसंग आला असतां सगळे सा
धंदा करावयाच्या त्यास तो शिक
चालेल अथवा बाईट चालेल हें,
कारणें कोणतीं आहेत हें, त्या
जानू म्हणाला, धाकू, व
जेवढ्या गोष्टी समजतात,
नाहीं. लोक असें म्हणत
मनुष्य वाईट असला, तर
जे जसा आंब्यांच्या अ
अढी कुजते, तसें होतें
ही न करितां चांग
करिवात ते चांग

दिंडी.

[redacted] अगणित गुणकीर्ति नैषधाची ॥
[redacted] नत्रयिं जान्हवीच साची ॥
[redacted] अमतां द्विज पांच सात यांची ॥
[redacted] वैदर्भराजयाची ॥ १२ ॥
[redacted] आशीर्वादास [400] तिहीं केले ॥
[redacted] भूप मग तयां बोलिजेले ॥
[redacted] आलां कोठून अशा बोले ॥
[redacted] निषधापासाव म्हणीजेले ॥ १३ ॥
[redacted] तहीं कथितां नळचरितकथा कांहीं ॥
[redacted] भीमनामा भूपाळ परिसतांही ॥
[redacted] जवळ होती लडिवाळ जे सदाही ॥
[redacted] सुता दमयंती नाम जीस पाही ॥ १४ ॥

श्लोक.

[redacted] पतिकथा हे जे सुधेते जयंती ॥
[redacted] मुनि दमयंती रंजली [403] रंजयंती [404] ॥
[redacted] ज मज न भासे चंद्रवंशैकशाली ॥
[redacted] ठ तरि वर्नभाळी भीमकी [405] हेचि झाली ॥ १५ ॥

दिंडी.

भीमकी ते मोहिली गुप्तरूपें ॥
मनीं लाविंयला वेध कुसुमचापें ॥
असो गौरविले विप्र तिच्या बापें ॥
धनें वस्त्रें ज्यां दीधलीं अमूपें ॥ १६ ॥
कथा तेथिल जाहली असो ऐशी ॥
हेर [410] आले ते वदति नैषधाशी ॥
तुझ्या कथनीं वैदर्भराजयाशी ॥
प्रीति होती तनयाहि तयापाशीं ॥ १७ ॥

श्लोक.

बापाच्या उजवेकडेस बसली म्यां पाहिली नोवरी ॥
व्यापारांतर टाकुनी तव कथालापासि जे आदरी ॥

प्रसंग फार कमती असत. मजूर लोकांस पगार जास्ती मिळूं लागला अथवा कमी मिळूं लागला तर मोठमोठ्या कारखान्यांतल्या लोकांचें नफानुकसान फार असतें, यामुळें ते या विषयावर परस्परांशीं पुष्कळ बोलतात, व विचारही करितात. या योगानें यांचा यांत बराच समज होतो. कारखानदारांचा माल विकून यांत यांला नफा झाला म्हणजे आपल्या चाकरीस धोका नाहीं, हें यांस पक्कें माहीत असतें; यामुळें ते असें समजतात कीं, कारखानदारांचा भरभराट असला म्हणजे आपला भरभराट आहेच. धाकूला पहिल्यापासून शाळेचा वगैरे संस्कार नसतां यांचा समज इतका झाला, हें पाहून जानूला आश्चर्य वाटलें, आणि त्याप्रमाणें तो याजपाशीं बोलला. धाकूनें यांला उत्तर केलें कीं, मोठ्या कारखान्यांत काम करणें, म्हणजे कांहींसें शाळेंत गेल्याप्रमाणेंच आहे; भेद इतकाच कीं, शाळेंत ग्रंथ वाचल्यानें ज्ञान होतें, आणि कारखान्यांत एकमेकांशीं बोलल्यानें ज्ञान होतें. जानू म्हणाला, मला असें वाटत होतें कीं, तुझें मन कांहीं मौजेच्या व चैनीच्या गोष्टींकडे लागत असेल, आणि असल्या कठीण विषयांच्या विचारांत तूं मन घालीत नसशील. धाकू म्हणाला, दादा, आपलें नुकसान होण्याचा प्रसंग आला असतां सगळे सावध असतात. जसा ज्यास जो धंदा करावयाचा त्यास तो शिकला पाहिजे, तसेंच तो धंदा बरा चालेल अथवा वाईट चालेल हें, व बरा अथवा वाईट चालण्याचीं कारणें कोणतीं आहेत हें, त्यास चांगलें समजून घेतलें पाहिजे.

जानू म्हणाला, धाकू, कारखान्यामध्यें परस्परांशीं बोलल्यानें जेवढ्या गोष्टी समजतात, तेवढ्या सर्वच चांगल्या असतात असें नाहीं. लोक असें म्हणतात कीं, सगळ्या कारखान्यांत जर एक मनुष्य वाईट असला, तर तो तेथले सगळे लोक बिघडवितो; म्हणजे जसा आंब्यांच्या अढींत एक आंबा कुजका असला, तर सगळी अढी कुजते, तसें होतें. धाकू म्हणाला, दादा, असें नाहीं, लबाडी न करितां चांगल्या मार्गानें पैसा मिळवून जे लोक उपजीविका करितात ते चांगल्याच मार्गानें चालतात, ज्या लोकांची दैन्यानें

अगदीं दुर्दशा होऊन खावयास मिळेनासें होतें तें कुमार्गास पडतात, हें मी खचीत सांगतों.

कविना.

रघुनाथपंडितकृत.

नलोपाख्यानांतील

नलाचें वर्णन.

श्लोक.

पुण्यश्लोकनृपावळींत पहिला होवोनि जो राहिला ॥
तो राजा असतां समस्तमहिला विश्रांति शेषाहिला ॥
व्यासोक्तें अवगाहिला बुधजनीं नानागुणीं गाइला ॥
जो नामें नळ तत्कथौघ लिहिला तो पाहिजे पाहिला ॥ १ ॥

दिंडया.

कथा बोलूं हे मधुर सुधाधारी ॥
होय शृंगारा करूणरसा थारी ॥
निषधराजा नलनामधेय होता ॥
वीरसेनाचा तनय महा होता ॥ २ ॥
चौगुणीनें जरि पूर्ण शीतभानू ॥
नळाऐसा तरि कळानिधी मानूं ॥
प्रतापाचा जो न मावळे भानू ॥
तया सारीखा दुजा कोण वानूं ॥ ३ ॥

श्लोक.

चंद्रास लागति कळा उपराग येतो ॥
गंगेसि भंग बहु पाणउतार होतो ॥
जें चूर्ण होय तरि मौक्तिक तें कशाला ॥
नाहीं समान नळराजमहायशाला ॥ ४ ॥

श्लोक.

वीजीचें मर्म जाणता सकळही रीजी शिपाई जया ॥
योगी होऊनियां द्विजांसि म्हणतो या जी भलें व्यासया ॥

गाजी जो धैर्यदापरी सुकृत जें त्या जीव ऐसें गणी ।।
गाजी तो नळभूप हूंपें धरुनी गाजी गुणींच्या गणीं ।।५।।

दिंडी.

लोकबंधू जो होय रवीएसा ।।
कुवलयाचा जो सुखद चंद्र जैसा ।।
सांग नोहे जा कुसुमचाप तैसा ।।
निर्पधरायाशीं तुल्यरूप कैसा ।। ६ ।।

श्लोक.

कैदा नेणों ओढी शरधितुनि काढी शर कदा ।।
कदा धन्वीं जोडी वरिवरिहि सोडी तरि कदा ।।
विपक्षांच्या वक्षोवरि विवरलक्षोस्तव रणीं ।।
कळे राजेंद्राची त्वरित शरसंधानकरणी ।। ७ ।।

झाले धनी पुढिलें याचक या नळाचे ।।
येतां फिरोनि समुदाय पथीं तयांचे ।।
मागावयास जेंनें मागिलें देखियेले ।।
त्यांहींचें ते सकळें पूरितकाम केले ।। ८ ।।

हे वामनैकेंपद भूमि, नसोनि जंघी ।।
एका दिसांत दिनराजें नभास लंघी ।।
वारीशि वानरें विलंघित होय तो कीं ।।
लोकीं नसे नलयशस्तुलनीं विलोकीं ।। ९ ।।

जो पाहे सदसद्विचार हृदयीं जोपी जनाची करी ।।
जो पावे समयीं विशेषगणिला जो पावनां भीतरीं ।।
सोपी जो सकळा जना सुमतिचा सोपी सदा लाभ तो ।।
कोपातें न धरीच तो नळ मही गोपायितां शोभतो ।। १० ।।

जो धैर्ये धरसा सहस्रकरसा तेजें तमा दूरसा ।।
जो रत्नाकरसा गभीर सुरसा भूपां यशोहारसा ।।
ज्ञाता जो सरसावला नवरसांमाझारि शृंगारसा ।।
शोभे तोमरसाक्ष तो नळ रसानाथ स्तवूं फारसा ।। ११ ।।

दिंडी.

अशी अगणित गुणकीर्ति नैषधाची ॥
फिरे भुवनत्रयिं जॊन्हवीच साची ॥
असें असतां द्विज पांच सात यॆंची ॥
भेट घेती वैदर्भराजयाची ॥ १२ ॥
बहू आशीर्वादास [४००]तिहीं केलें ॥
भीमभूपें मग तयां बोलिजेलें ॥
तुम्हीं आलां कोठून अशा बोलें ॥
द्विजीं निषधापासाव म्हणीजेलें ॥ १३ ॥
तिहीं कथितां नळचरितकथा कांहीं ॥
भीमनामा भूपाळ परिसतांही ॥
जवळ होती लडिवॆंळ जे सदाही ॥
सुता दमयंती नाम जीस पाही ॥ १४ ॥

श्लोक.

निषधपतिकथा हे जे सुधेतें जॆंयंती ॥
परिसुनि दमयंती रंजली[४०३] रंजयंती[४०४] ॥
नवल मज न भासे चंद्रवंशैकशाली ॥
नळ तरि वॆंनमाळी भीमकी[४०५] हेचि झाली ॥ १५ ॥

दिंडी.

भीमकी ते मोहिली गुप्तरूपें ॥
मनीं लाविंयला वेध कुसुमॆंचापें ॥
असो गौरविले विप्र तिच्या बापें ॥
धनें वॆंसनें त्यां दीधलीं अॆंभूपें ॥ १६ ॥
कथा तेथिल जाहली असो ऐशी ॥
हेर[४१०] आले ते वदति नैषधाशी ॥
तुझ्या कथनीं वैदर्भराजयाशी ॥
प्रीति होती तनयाहि तयापाशीं ॥ १७ ॥

श्लोक.

बापाच्या उजवेकडेस बसली म्यां पाहिली नोवरी ॥
व्यापारांतर ठाकुनी तव कथालॊपासि जे आदरी ॥

तापातें हरिते करूनि मधुरालापासि जे सुंदरी ॥
ज्या पावे जगदीश सांगसुमनश्चापा नृपा त्या वरी ॥ १८ ॥

जें अंतरंग पिवळें सरसीरुहांचें ॥
भासे मनांत मज अंग तसें तियेचें ॥
गोरोचनापरिस गौर असें गणावें ॥
सोनेंच बावनकशी न कसें म्हणावें ॥ १९ ॥

दिंडी.

असें बोलति ते चोर सीमाचारा ॥
करी दमयंती नळमनीं विहारी ॥
नोवरी ते मज होय कशी दारी ॥
करूं लागे नळ भूप या विचारा ॥ २० ॥
विभूतीनें झांकला अनळसा तो ॥
गुप्त दमयंतीविरह नृपा होतो ॥
नित्य पोटी वडवाग्नि पेट घेतो ॥
सागरानें तो काय सांगिजेतो ॥ २१ ॥

गीति.

रजनी दिवसें गमेना नृपतिस संगीतही सुख गमेना ॥
मन कोठेंहि रमेना निजसदनीं किमपि दुःख विरमेना ॥२२॥

श्लोक.

गंगातरंगसम जो निजदेहवर्णी ॥
भृंगापरी रुचिर कांति जयास कर्णी ॥
जंघाल जो पवनसंगतिची सवे घे ॥
शृंगारिला हय तयावरि भूप बैसे ॥ २३ ॥
जो अंबरीं उफाळतां खुर लागलाहे ॥
तो चंद्रमा निजतनूवरि डाग लाहे ॥
जो या यशोस्तव कसें धवलत्व नेघे ॥
शृंगारिला हय तयावरि भूप बैसे ॥ २४ ॥

दिंडी.

सवें सेना भूपाळ निघालाहे ॥
क्षीण लंघूनि उद्यान एक पाहे ॥

रिघे[४४०] तेथें मितसेवकोसि बाहे[४४१] ॥
फौज सारी बाहेर उभी राहे ॥ २५ ॥
पनस जंबू जंबीर विविध निंबे ॥
कुंद चंदन मोकेंद[४४२] सुदाडिंबे ॥
तुंग नारिंगें विकसलीं कैदबें[४४३] ॥
वसति तेथें शुकसारिका कैदबें[४४४] ॥ २६ ॥

श्लोक.

लतेतळीं रुंद निरुंद कालबे[४४५] ॥
गळोनि तेथें मकरंद[४४६] कालबे ॥
पराग ही सांद्र तयांत रंगती ॥
फुलासवें भृंगतती[४४७] तरंगती ॥ २७ ॥

आर्या

उपरि सकंदैक साचे परंतु सांचे[४४८] जयांत सुरसांचे ॥
घोंस असे फणसांचे षण्मासांचे कितेक वरसाचे ॥ २८ ॥

श्लोक.

तया वनीं एक तडागें तोयें[४५२] ॥
तुडुंबलें[४५३] तामरसांनिपयें ॥
निरंतरामंद[४५५] मरंद[४५६] वाहे ॥
तापांत[४५७] ही यास्तव रिक्त नोहे ॥ २९ ॥
पीतां मरंद उदरंभरें[४५९] बंभरांचें[४६०] ॥
जें होय मंदिरहि[४६१] सुंदर इंदिरेचें ॥
जें पद्म तेथिल सहस्रदळां धरी तें ॥
प्रत्यक्ष सूर्यकिरणांस विसाववीतें ॥ ३० ॥

दिंडी.

तया सरोवरीं राजहंस[४६३] पाहे ॥
राजहंसांचा कळप पोहताहे ॥
तयांसाठीं हे वापिकाच पोहे[४६३] ॥
नव्हे केली हे कोण म्हणे नोहे ॥ ३१ ॥

तया हंसांचे देह कांचनाचे[४१४] ॥
पक्ष झळकती वीज जशी नाचे ॥
रंग माणिकसे चंचुचे पदांचे ॥
जसे अधरींचे भीमकन्येकेचे[४१५] ॥ ३२ ॥

श्लोक.

त्यांतील एक कलहंस तटीं निजेला ॥
जो भागला जळविहार विशेष केला ॥
पोटींच एक पद लांबविला दुजा तो ॥
पक्षीं तनू लपवि भूप तया पहातो ॥ ३३ ॥
टाकी उपानहे[४१६] पदें अतिमंद ठेवी ॥
केली विजार वरि डोरहि[४१७] मौन सेवी ॥
सारी करीं वलय[४१८] उंच अशा उपायीं ॥
भूपें हळूच धरिला कलहंस पायीं ॥ ३४ ॥
कलकल कलहंसें फार केला सुटाया ॥
फडफड निजपक्षीं दाविलें कीं उडाया ॥
नृपतिस मणिबंधीं[४१९] टोंचिता होय चंचू[४२०] ॥
धरि सुदृढ जया त्या काय सोडील पंचू[४२१] ॥ ३५ ॥
तदितरे खग भेणें[४२२] वेगळाले पळाले ॥
उपवनजळकेली जे कराया मिळाले ॥
स्वजन गवसलो[४२३] जो त्याजपाशीं नसे तो ॥
कठिण समय येतां कोण कामास येतो ॥ ३६ ॥

दिंडी.

न सोडी हा नळ भूमिपाळ मातें ॥
असें जाणोनी हंस वदे त्यातें ॥
हंसहिंसा नच घडो तुझ्या हातें ॥
सोड राया जाइन स्वस्थळातें ॥ ३७ ॥
जागजागीं आहेत वीरकोटी[४२४] ॥
भले झुंजोरहि[४२५] शक्ति जयां मोठी ॥
तयां माराया धैर्य धरीं पोटीं ॥
पांखरूं हे मारणें बुद्धि खोटी ॥ ३८ ॥

बंधुनि माझी हे कनकरूप काया ॥
कटक मुकुटादिक भूषणें कराया ॥
कशी आशा उपजली तुला राया ॥
काय नाहीं तूजला दया माया ॥ ३९ ॥

श्लोक.

म्हातारी उडतां नयेचि तिजला माता मदीयीं अशी ॥
कांतीं काय वदों नवप्रसव ते सातां दिसांची तशी ॥
पातीं त्या उभयांस मी मज विधी घातास योजीतसे ॥
हातामाजि नृपा तुझ्या गवसलों आतां करावें कसें ॥ ४० ॥

दिंडी.

सखे माझे परतोनि घरा जातां ॥
तुवां सजणे हा समाचार घेतां ॥
तया शोके धीयाळ हृदय होतां ॥
कशी होशिल तें आठवितों आतां ॥ ४१ ॥
थोर होतिल बाळकें तुझीं बाळे ॥
तुला कामा येतील वेल्हाळे ॥
माय माझी बैसेल शोकशाळे ॥
मला आठवितां हृदय तिचें पोळे ॥ ४२ ॥

श्लोक.

सदय हृदय याचें भूप हा तापहारी ॥
म्हणुनि परिसतां मी होय येथें विहारी ॥
मजहि वध कराया पातकी पातला जो ॥
वरुनि पति असाही भूमि कैशी न लाजो ॥ ४३ ॥
येणें परी परिसतां अतिदीन वाचा ॥
हेलावला नळ पयोधि दयारसाचा ॥
सोडी म्हणे विहर जा अथवा फिराया ॥
राहे यथानिजमनोरथ हंसराया ॥ ४४ ॥
सुटुनि खगें पळाला बैसला शालशाखे ॥
क्षणभरि निजदेहीं मुक्ति विश्रांति चाखे ॥

स्वजन तंव तयाचे भोंवताले मिळाले ॥
कवळिति निजबंधू वैंद्यबिंदू गळाले ॥ ४५ ॥
विसावा घे कांहीं उडुनि लवलाहीं परतला ॥
नृपाळाच्या स्कंधीं बसुनि मणिबंधीं[१०१] उतरला ॥
म्हणे हंस क्षोणीपतिसें तुज कोणी सम नसे ॥
दयेचा हा ठेवा तुजजवळि देवा वससे ॥ ४६ ॥

दिंड्या.

ऐक राया तूं थोर दैवासिंधू ॥
नीतिसागरही तूंचि दीनबंधू ॥
निखंदोनी[१०२] बोलिलों नको निंदूं ॥
सकळ वदसी जरि पाय तुझे वंदूं ॥ ४७ ॥
पारधी माजी खगां मृगां राजे ॥
करिति हिंसा जी तीच बरी साजे ॥
तुंवा दिधली मज मोकळीक गाजे ॥
दया केली ही कीर्ति तुझी साजे ॥ ४८ ॥
हंस मिळणें हें कठिण मेदीलोकीं ॥
सोनियाचा तो नवल हें विलोकीं ॥
तशा मजलाही सोडिलें तुवां कीं ॥
तुझा ऐसा उपकार मी न शेकीं ॥ ४९ ॥
तुझा कैरपंजर होय मला थारा ॥
तुझा वर्धनौघ तीच दुग्धधारा ॥
तुझें मानस बहु थोर गा उदारा ॥
सैलोकाधिप तूंच गुणोगारा ॥ ५० ॥
किती रावे असतील तुझ्या धामीं ॥
किती कोकिळ आणि सारिका तसा मी ॥
चित्त लागियलें तुझिया लेगामीं ॥
नृपा योजीं मज आपुलिया कामीं ॥ ५१ ॥

श्लोक.

हें पांचकूं मजसि येइल काय काया ॥

ऐसें नृपा म वद पूरितलोककामें ॥
मोलें उणें व्यंजन तें धरितां पुढारी ॥
छाया करी तेंपनदीप्तिसही निवारी ॥ ५२ ॥
विरहिसीं दिसतोसि मेंहा नळा ॥
परिहरीन तुझ्या विरहानळा ॥
चतुर जी तरूणी हेंदयंगमा ॥
करविती तिजसीं तुज संगमा ॥ ५३ ॥
वैरेंनृपति विराजे भीम हें नाम ज्याला ॥
वर दमनऋषीनें दीधला कीं तयाला ॥
वैरेंसुत दमनामा दांतनामा द्वितीय ॥
वैरेंतनु दमयंती "नंदिनी हे तृतीय ॥ ५४ ॥
राया तिचें मुख सुंधाकर या द्वयाला ॥
नाहींच वेगळिक हें गमतें मनाला ॥
संपूर्ण नित्य असता नसता कलंकी" ॥
हा चंद्र हें मुख असें मग कोण शंकी ॥ ५५ ॥
चांपेकळीपरिसही सरळत्व नाकीं ॥
जीचा धरी अंधेर विद्रुमभावना कीं ॥
भास मनांत मज बिंबफलभ्रमानें ॥
कीं सत्य चंचुपुट ओढविलें" शुकानें ॥ ५६ ॥
ऐशीं खगेंद्र वचनें वदतां तयालें ॥
विश्रांतिही विरहखेदहि फार झाला ॥
आधार हा मज म्हणोनि गणोनि डोले ॥
झाला सवेंचे विरही नळराज बोले ॥ ५७ ॥

कालमान.

डोळ्याची पापणी हालण्यास जो काल लागतो त्यास निमेष म्हणतात. तेंच मूळप्रमाण धरून कालावयवांचीं नामें शास्त्रांत लिहिलीं आहेत. त्यांचा कोष्टक.

१८ निमेष.....	१ काष्ठा.	१५ अहोरात्र....	१ पक्ष.
३० काष्ठा.....	१ कला.	२ पक्ष	१ मास.
३० कला.....	१ क्षण.	२ मास	१ ऋतु.
६ क्षण	१ घटिका.	३ ऋतु.....	१ अयन.
२ घटिका	१ मुहूर्त.	२ अयनें	१ संवत्सर.
३० मुहूर्त.....	१ अहोरात्र		किंवा वर्ष.

दिनमान.

दिनमान म्हणजे सूर्य उगवल्यापासून मावळे पर्यंत जो काळ जातो तें अह किंवा दिन त्याचें मान. वरील कोष्टकावरून दिनमान ३० घटका असावें असें दिसतें, परंतु पृथ्वीच्या सर्व भागांवर हें दिनमान सारखें असत नाहीं. सूर्य कांहीं दिवस उत्तरेकडे जातो व कांहीं दिवस दक्षिणेकडे जातो, त्यामुळें दिनमानांत फेर पडतो.

सूर्य पृथ्वींच्या मध्यरेषेवर येतो तेव्हां उत्तर गोलार्धांत व दक्षिण गोलार्धांत दिनमान सारखें म्हणजे १२ तासांचें होतें. तेथून तो उत्तरेकडे गेला म्हणजे उत्तर गोलार्धांत दिनमान वाढतें, व दक्षिण गोलार्धांत कमी होतें. तसेंच सूर्य दक्षिणेकडे गेला म्हणजे दक्षिण गोलार्धांत दिनमान वाढतें, व उत्तर गोलार्धांत कमी होतें.

मार्च महिन्याच्या २१ वे तारखेस सूर्य मध्यरेषेवर येतो. त्या दिवशीं दोनही गोलार्धांत दिनमान १२ तासांचें सारखें असतें. मध्यरेषेपासून तो उत्तरेकडे जात जात जून महिन्याच्या २१ व्या तारखेस कर्क वृत्तावर जातो. तेव्हां उत्तर गोलार्धांतील दिनमान वाढण्याची व दक्षिण गोलार्धांतील दिनमान घटण्याची परम सीमा होते.

कर्कवृत्तापासून सूर्य मागें परततो तो सप्टेंबर महिन्याच्या २३ व्या तारखेस पुन्हा मध्यरेषेवर येऊन तसाच दक्षिणेकडे चालता होतो. तेव्हां दक्षिण गोलार्धांतील दिनमान १२ तासांहून अधिक होऊं लागतें, व उत्तर गोलार्धांतील कमी होऊं लागतें.

सूर्य दक्षिणेकडे जात जात डिसेंबर महिन्याच्या २१ तारखेस मकर वृत्तावर जातो. तेव्हां दक्षिण गोलार्धांत दिनमान वाढण्याची

कें उत्तर गोलार्धांत घटण्याची परम सीमा होते. तेथून पुन्हा सूर्य परततो तो पहिल्याप्रमाणें मार्च महिन्याच्या २१ वे तारखेस मध्यरेषेवर जातो.

ह्या प्रमाणें एका वर्षांत सूर्य सहा महिने उत्तरेकडे आणि सहा महिने दक्षिणेकडे जात असतो. मकर वृत्तापासून कर्क वृत्तापर्यंत सूर्याच्या क्रांतीस जो सहा महिन्यांचा काळ लागतो त्यास उत्तरायण म्हणतात, आणि कर्क वृत्तापासून मकर वृत्तापर्यंत क्रांति होण्यास जो सहा महिन्यांचा काळ लागतो त्यास दक्षिणायन म्हणतात.

सूर्य मध्यरेषेवर असो किंवा इकडे तिकडे असो, मध्यरेषेवर दिनमान सर्वदा १२ तास म्हणजे ३० घटिका असतें. तें कधीं कमजास्त होत नाहीं. तेथून पुढें ध्रुव वृत्तापर्यंत २४ तास म्हणजे ६० घटकांपावेतों वाढतें व घटतें. ध्रुववृत्तापासून ध्रुवापर्यंत दिनमान क्रमानें एक दिवसापासून सहा महिने पर्यंत वाढतें व घटतें. केवळ ध्रुवस्थानीं सर्वदा सहा महिन्यांचा दिवस आणि सहा महिन्यांची रात्र असते.

दिनमान सांगितलें ह्यावरून त्या त्या ठिकाणचें रात्रिमान सहज जाणतां येईल—म्हणजे ६० घटकांत दिनमान वजा दिलें म्हणजे बाकी राहिलें तें रात्रिमान.

एका गोलार्धावरील दिनमान दुसऱ्या गोलार्धावरील रात्रिमानाशीं बरोबर असत. पण त्या दोहोंकडील स्थलांचे अक्षांश रेखांश मात्र तुल्य असले पाहिजेत.

चांद्रमास व सौरमास.

चांद्रमास—चंद्राच्या अनुरोधानें जे महिने चालतात त्यांस चांद्रमास म्हणतात. चांद्रमासाचा आरंभ कोणत्या दिवशीं होतो व समाप्ति कोणत्या दिवशीं होते ह्या विषयीं दोन मतें आहेत. एक शुक्ल प्रतिपदेपासून अमावास्येपर्यंत एक मास, ह्याला अमांत मास म्हणतात. आणि एक वद्य प्रतिपदेपासून शुक्ल पूर्णिमेपर्यंत एक मास, ह्याला पूर्णिमांत मास म्हणतात. अमांत मासांत चंद्राची अगोदर

वृद्धि मग क्षय, आणि पूर्णिमांत मासांत चंद्राचा अगोदर क्षय मग वृद्धि, असें आहे.

चंद्र प्रतिदिवशीं एकेक नक्षत्रावर जातो. प्रतिमासीं २९½ नक्षत्रें अतिक्रमितो म्हणून चांद्रमासाचे दिवस २९½ होतात.

नक्षत्रें २७ आहेत. त्यांचीं नांवें.

१ अश्विनी.	१० मघा.	१९ मूळ.
२ भरणी.	११ पूर्वा.	२० पूर्वाषाढा.
३ कृत्तिका.	१२ उत्तरा.	२१ उत्तराषाढा.
४ रोहिणी.	१३ हस्त.	२२ श्रवण.
५ मृगशीर्ष.	१४ चित्रा.	२३ धनिष्ठा.
६ आर्द्रा.	१५ स्वाती.	२४ शततारका.
७ पुनर्वसु.	१६ विशाखा.	२५ पूर्वाभाद्रपदा.
८ पुष्य.	१७ अनुराधा.	२६ उत्तराभाद्रपदा.
९ आश्लेषा.	१८ ज्येष्ठा.	२७ रेवती.

ह्या सत्तावीस नक्षत्रांपैकीं बारा नक्षत्रांवर चंद्र पूर्ण होतो. ज्या महिन्यांत ज्या नक्षत्रावर चंद्र पूर्ण होतो त्या महिन्यास त्या नक्षत्राचें नांव दिलें आहे. ह्या रीतीनें चांद्रमासांचीं नांवें सिद्ध झालीं आहेत. तीं अशीं.—

नक्षत्राचें नांव.	महिन्याचें नांव.
१४ चित्रा	१ चैत्र.
१६ विशाखा	२ वैशाख.
१८ ज्येष्ठा	३ ज्येष्ठ.
२१ उत्तराषाढा	४ आषाढ.
२२ श्रवण	५ श्रावण.
२५ पूर्वाभाद्रपदा	६ भाद्रपद.
१ अश्विनी	७ आश्विन.
३ कृत्तिका	८ कार्तिक.

५ मृगशीर्ष	९ मार्गशीर्ष.
८ पुष्य	१० पौष.
१० मघा	११ माघ.
१२ उत्तराफाल्गुनी	१२ फाल्गुन.

हिंदुस्थानांत नर्मदा नदीच्या दक्षिणेकडे अमांत मासाची प्रवृत्ति आहे, आणि उत्तरेकडे पूर्णिमांत मासाची प्रवृत्ति आहे.

सौरमास—सूर्याच्या गतीच्या अनुरोधानें जे मास कल्पिले आहेत त्यांस सौरमास म्हणतात. क्रांतिवृत्ताचे बारा भाग कल्पून प्रत्येक भागास राशि असें नांव दिलें आहे. ते राशि बारा आहेत. १ मेष. २ वृषभ. ३ मिथुन. ४ कर्क. ५ सिंह. ६ कन्या. ७ तुळा. ८ वृश्चिक. ९ धनु. १० मकर. ११ कुंभ. आणि १२ मीन. जीं राशींचीं नांवें तींच सौरमासांचीं नांवें.

एका वर्षांत सर्व क्रांतिवृत्तावरून सूर्य जातो. तेव्हां प्रत्येक राशीवरून जें त्याचें जाणें त्यास संक्रांति म्हणतात. राशींचीं नांवें तींच संक्रांतींचीं नांवें, आणि संक्रांति हेच सौरमास होत. सौरमासांत सर्वांचे दिवस सारखे नसतात. कोणा मासाचे बीस, कोणा मासाचे एकतीस असतात. बारा सौरमास मिळून एक सौरवर्ष होतें. सौरवर्षांचे दिवस सुमारें ३६५ भरतात.

चांद्रमानाचें वर्ष आणि सौरमानाचें वर्ष ह्यांच्या मध्यें अकरा दिवसांचें अंतर आहे. चांद्र वर्षाचे दिवस ३५४ आणि सौरवर्षाचे दिवस ३६५. सौर वर्षापेक्षां चांद्रवर्ष कमी आहे. म्हणून चांद्रवर्षांचा सौर वर्षाशीं मेळ घालितां सुमारें तेहतीस महिन्यांनीं एक महिना अधिक धरावा लागतो.

चांद्रवर्षाचा आरंभ चैत्रशुद्ध प्रतिपदेस होतो, आणि सौरवर्षाचा मेष संक्रांतीच्या प्रारंभीं म्हणजे अश्विनी नक्षत्रीं सूर्य ज्या दिवशीं जातो त्या दिवशीं होतो.

हिंदूंच्या शास्त्रांत साठ वर्षांचें म्हणजे साठ संवत्सरांचें एक मंडळ कल्पून प्रत्येक वर्षास एकेक नाम अशीं साठ संवत्सरांस नामें दिलीं आहेत. तीं येणेंप्रमाणें.

१ प्रभव.	१६ चित्रभानु.	३१ हेमलंबी.	४६ परिधावी.
२ विभव.	१७ सुभानु.	३२ विलंबी.	४७ प्रमादी.
३ शुक्ल.	१८ तारण.	३३ विकारी.	४८ आनंद.
४ प्रमोद.	१९ पार्थिव.	३४ शार्वरी.	४९ राक्षस.
५ प्रजापति.	२० अव्यय.	३५ प्लव.	५० नल.
६ अंगिरा.	२१ सर्वजित्.	३६ शुभकृत्.	५१ पिंगल.
७ श्रीमुख.	२२ सर्वधारी.	३७ शोभन.	५२ कालयुक्त.
८ भाव.	२३ विरोधी.	३८ क्रोधी.	५३ सिद्धार्थ.
९ युवा.	२४ विकृति.	३९ विश्वावसु.	५४ रौद्र.
१० धाता.	२५ खर.	४० पराभव.	५५ दुर्मति.
११ ईश्वर.	२६ नंदन.	४१ प्लवंग.	५६ दुंदुभि.
१२ बहुधान्य.	२७ विजय.	४२ किलक.	५७ रुधिरोद्गारी.
१३ प्रमाथी.	२८ जय.	४३ सौम्य.	५८ रक्ताक्षी.
१४ विक्रम.	२९ मन्मथ.	४४ साधारण.	५९ क्रोधन.
१५ वृष.	३० दुर्मति.	४५ विरोधकृत्.	६० क्षय.

हींच नांवें पर्यायें करून संवत्सरांस पुनः पुनः येतात. नर्मदेच्या उत्तरेकडे जेथें विक्रम संवत् चालतो तेथें कार्तिक शुक्ल प्रतिपदेस संवत्सर बदलतो. आणि नर्मदेच्या दक्षिणेस जेथें शालिवाहन शक चालतो तेथें चैत्र शुक्ल प्रतिपदेस संवत्सर बदलतो.

शक.

निरनिराळ्या लोकांत व निरानराळ्या देशांत निरनिराळे शक चालतात. त्यांस शक, सवत्, सन, साल अशीं नांवें आहेत.

हिंदु लोकांचा शक.

शालिवाहन शक—शालिवाहन म्हणून गोदातीरीं पैठणक्षेत्रीं राजा होता त्याच्या नांवावरून ह्या शकास शालिवाहन हें नांव पडलें आहे. हा शक इसवी सनाच्या नंतर ७८ वर्षांनीं सुरू

झाला. ह्या शकाचें वर्ष चैत्र शुक्ल प्रतिपदेस आरंभतें. ह्या शकांतील वर्षांस कोणी पाडव्याचें साल असें म्हणतात. ह्या शालिवाहन शकाचा प्रचार नर्मदा नदीच्या दक्षिणेकडे हिंदु लोकांमध्यें सरकारी कामांत व घरगुती कामांत चालत आहे. ह्याचें वर्ष चांद्रमानाचें आहे. ह्याचे दिवस ३५४ होतात.

विक्रमादित्यसंवत्—हा शक उज्जयनीस विक्रमादित्य नांवाचा राजा झाला होता त्याच्या नांवावरून झाला आहे. ह्याचा आरंभ शालिवाहन शकाच्या पूर्वी १३५ वर्षें व इसवी सनाचे पूर्वी ५६ किंवा ५७ वर्षें झाला आहे. ह्याला कोणी विक्रमशकही म्हणतात. ह्या शकाच्या वर्षाचा आरंभ कार्तिक शुक्ल प्रतिपदेस होतो. ह्या वर्षाला कोणी दिवाळीचें साल किंवा दिवाळीचें वर्ष म्हणतात. ह्या विक्रम शकाचा प्रचार नर्मदेच्या उत्तरेकडील हिंदुस्थानांत चालतो. आणि दक्षिणेकडील हिंदुस्थानांत शेट सावकार वगैरे व्यापारी लोकांच्या लिहिण्यांत चालतो. ह्याचेंही वर्ष चांद्रमानाचें आहे. वर्षाचे दिवस ३५४.

युरोपियन लोकांचा शक.

इसवी सन.—ह्या सनाचा आरंभ येशूख्रिस्ताच्या जन्मापासून धरिला आहे. कित्येक विद्वानांचें असें मत आहे कीं, इसवी सन ज्या वर्षापासून धरिला आहे त्या वर्षाच्या पूर्वी दोन वर्षें येशूचें जन्म झालें होतें. तरी सनाचा आरंभ जो धरिला तो फिरविला नाहीं. ह्या सनाचा प्रचार इसवी सन ५१६ ह्यावर्षी दयोनिश्यस् नांवाचा मंक* ह्यानें चालू केला. ह्या सनाचें वर्ष जान्युवारी महिन्याच्या पहिल्या तारखेस सुरू होतें. हा सन सर्व युरोपखंडांत चालतो. आणि इंग्लिश लोकांचा जेथें जेथें अंमल आहे तेथें तेथें सरकारी संबंधानें लिहिण्यांत चालतो. ह्याचें वर्ष सौर मानाचें आहे. ह्याच्या वर्षाचे दिवस ३६५ होतात.

---

* मंक म्हणजे मठांत राहणारा विरागी साधु संत.

इसवी सनाचे महिने.

नांवें.	दिवस.	नांवें.	दिवस.
१ जान्युवारी	३१	७ जुलै	३१
२ फेब्रुवारी	२८ किं. २९	८ आगस्त	३१
३ मार्च	३१	९ सप्तेंबर	३०
४ एप्रिल	३०	१० अक्तोबर	३१
५ मे	३१	११ नोवेंबर	३०
६ जून	३०	१२ दिसेंबर	३१

ह्या वर्षाचा आरंभ चांद्रमास पौष किंवा सौरमास धनु ह्यांत होतो. फेब्रुवारी महिन्याचे दिवस चार चार वर्षांनीं २९ धरावे लागतात.

मुसलमानी शक.

हिजरीसाल.—हा मुसलमान लोकांचा शक आहे. ह्याचा आरंभ फसली सालच्या पूर्वी ३२ वर्षे त्या लोकांचा महंमद पैगंबर मक्का शहराहून पळून मदीना शहरास गेला त्याच्या दुसऱ्या दिवसापासून झाला. तो दिवस म्हणजे इसवी सन ६२२ ह्यांतील जुलै महिन्याची सोळावी तारीख. ह्या सालाचा आरंभ मोहरम महिन्याच्या पहिल्यातारखेस होतो. ह्या वर्षाचे बारा महिने, त्यांचीं नांवें.

१ मोहरम.	५ जमादिलावल.	९ रमजान.
२ सफर.	६ जमादिलाखर.	१० सवाल.
३ रबिलावल.	७ रज्जब.	११ जिलकाद.
४ रबिलाखर.	८ साबान.	१२ जिल्हेज.

हे महिने हिंदूंच्या चांद्रमासांबरोबर प्रायः आहेत. प्रत्येक महिन्याचा आरंभ चांदरात्रीस होतो. सर्व महिन्यांचे दिवस

सारखे नाहींत. कोणाचे २९ कोणाचे ३० असे असतात. १२ महिने मिळून ३५४ दिवस भरतात.

ह्या वर्षाचा सौर वर्षाशीं मेळ नाहीं. कारण कीं, ते लोक अधिक महिना धरीत नाहींत. ह्यामुळें हिंदूंच्या चांद्रमासहून त्यांचा मोहरम महिना तीन तीन वर्षांनीं मागें मागें येतो, म्हणजे तेहतीस महिन्यांनीं एका महिन्याचें अंतर पडतें.

फसलीसाल—ह्या शकाचा आरंभ इसवी सन ५९० आणि शालिवाहन शक ५१२ ह्यावर्षीं झाला. हिजरी सालाचीं १०१४ वर्षें गेल्यावर दिल्लीचा बादशाह शाहाजहान ह्यानें इसवी सन १६२६ ह्यांत हा चालू केला. हिजरी सालाचे महिने तेच ह्या सालाचे महिने आहेत. परंतु ह्यांतील वर्षाचा आरंभ मृगसालाच्या आरंभाबरोबर धरितात; मोहरमच्या पहिल्या तारखेस धरीत नाहींत; ह्यावरून हें वर्ष सौरमानाचें आहे असें समजावें. म्हणूनच हिजरी शकाच्या तेहतीस वर्षांत एक वर्ष गाळलें म्हणजे हिजरी साल फसली सालाशीं मिळतें. दक्षिण हिंदुस्थानांतील फसली साल आणि उत्तर हिंदुस्थानांतील फसली साल ह्यांमध्यें दोन वर्षांचें अंतर आहे.

सुरुसन.—हाही मुसलमान लोकांचा शक आहे. ह्या सनाचा आरंभ हिजरीच्या पूर्वी तेवीस वर्षें आणि फसली नंतर ९ वर्षें, म्हणजे इसवी सन ५९९ आणि शालिवाहन शक ५२१ ह्या वर्षीं झाला. आणि ह्या सनाचें ७४५ सावें वर्ष व हिजरीचें ७२२ सावें वर्ष व इसवी सनाचें १३४४ सावें वर्ष, तेव्हां पासून हा चालू झाला. ह्यांतील वर्षास अरबी साल व मृगसाल अशीं नावें आहेत. ह्याच्या वर्षाचा आरंभ मृगनक्षत्रीं सूर्य ज्या दिवशीं जातो त्या दिवशीं म्हणजे जून महिन्याच्या सुमारें पांचव्या तारखेस होतो. हें वर्ष सौरमानाचें असून महिने चांद्रमानाचे मोहरम इत्यादि घेतात. ह्यामुळें दोन वर्षांआड एक वर्ष तेरा महिन्यांचें होतें.

अरबी भाषेंतील जीं संख्यांचीं नांवें तींच वर्षसंख्या दाखविण्याविषयीं व्यवहारांत लिहिण्याची चाल आहे; म्हणून तीं नांवें लिहितों.

१ इहिदे किंवा वाहेद.	६ शीत.
२ इसन्ने.	७ सब्बां.
३ सल्लास.	८ संमान.
४ अर्बा.	९ तिस्सां.
५ खंमस.	१० अशर.

११ वाहेद अशर.	१६ शीत अशर.
१२ इसन्ने अशर.	१७ सब्बां अशर.
१३ सल्लास अशर.	१८ संमान अशर.
१४ अर्बा अशर.	१९ तिस्सां अशर.
१५ खंमस अशर.	२० अशरीन.

२० अशरीन.	२१ वाहेद अशरीन इत्यादि	२९.
३० सल्लासीन.	३१ वाहेद सल्लासीन इत्यादि	३९.
४० अर्बैन.	४१ वाहेद अर्बैन इत्यादि	४९.
५० खंमसैन.	५१ वाहेद खंमसैन इत्यादि	५९.
६० शीतैन.	६१ वाहेद शीतैन इत्यादि	६९.
७० सब्बैन.	७१ वाहेद सब्बैन इत्यादि	७९.
८० संमानीन.	८१ वाहेद संमानीन इत्यादि	८९.
९० तिस्सैन.	९१ वाहेद तिस्सैन इत्यादि	९९.

१०० मय्या.	६०० शीत मय्या.
२०० मय्यातैन.	७०० सब्बां मय्या.
३०० सल्लास मय्या.	८०० संमान मय्या.
४०० अब्बां मय्या.	९०० तिस्सा मय्या.
५०० खंमस मय्या.	१००० अल्फ.

ह्याप्रमाणें पुढेंही चालतात.

शकांच्या आरंभांचें कोष्टक.

विक्रम.	इसवी.	शालिवाहन.	फसली.	सुरूसंन.	हिजरी.
१	०	०	०	०	०
५७	१	०	०	०	०
१३५	७८	१	०	०	०
६४७	५९०	५१२	१	०	०
६५६	५९९	५२१	९	१	०
६७९	६२२	५४४	३२	२३	१

इसवी सन १८६९ ह्यांत इतर शक होते ते.

विक्रम.	शालि.	फसली.	*सुरूसंन.	हिजरी.
१९२७	१७९१	१२७९	१२७०	१२८६

सृष्टपदार्थांचीं व्यवस्था.

सर्व सृष्ट पदार्थांच्या तीन कोटि कल्पिल्या आहेत. त्यांत पहिली खनिज कोटि; ह्या कोटीमध्यें माती, दगड, इत्यादि निर्जीव पदार्थ मोडतात. ह्या कोटींतील पदार्थांपैकीं जे पदार्थ वाढतात ते वनस्पति, जनावरें ह्यांप्रमाणें आंतून वाढत नाहींत, बाहेरचे पदार्थ चिकटल्यामुळें बाहेरून वाढतात. दुसरी उद्भिज्ज कोटि, ह्या कोटींत सृष्ट पदार्थांपैकीं ज्यांस जीवन आणि वृद्धि आहे, पण चैतन्य व कलना नाहीं, असे सर्व पदार्थ म्हणजे गगनचुंबी वृक्षापासून तों अगदीं लहानशा तृणापर्यंत सर्व वनस्पति मोडतात. तिसरी प्राणिकोटि, ह्या कोटींत सृष्ट पदार्थांपैकीं ज्यांस जीवन, वृद्धि असून चैतन्य कलना हीं आहेत असे मनुष्य पशु पक्षी मासे किडे वगैरे मोडतात.

* सुरूसन सब्बैन मय्यातैन व अल्फ. १२७०.

प्राणिकोटींतल्या प्राण्यांचें वर्गीकरण.

ही पृथ्वी प्राण्यांनीं गच्च भरून गेली आहे. इतकी कीं, त्या प्राण्यांच्या संख्येस व प्रकारास मर्यादाच नाहीं. पहा, वनस्पतीचें प्रत्येक फूल व प्रत्येक पान राहणाऱ्या प्राण्यांनीं भरून गेलें आहे. तसेंच, आपल्या पायांखालची भूमिही प्राण्यांनीं भरलेली आहे. आणि आपणासभोवतीं जें वाय्वावरण आहे त्यांतही प्राणी व्यापून राहिले आहेत. फार तर काय सांगावें. प्रत्येक पर्वत व प्रत्येक दलदल, प्रत्येक रान व प्रत्येक राई, प्रत्येक सागर व प्रत्येक सरोवर, प्रत्येक नदी व प्रत्येक नाला, ह्या सर्वांत प्राणी विपुल भरलेले आहेत, आणि त्यांच्या संरक्षणासाठीं आवश्यक जें भक्ष्य व जो आसरा पाहिजे त्याचीही योजना प्रतिस्थळीं केलेली आढळते.

आतां प्राणिकोटींतील प्राण्यांचे पद्धतवार वर्ग कोणी असे करितात. पृष्ठवंशविशिष्ट, म्हणजे ज्यांस पाठीचा कणा असतो ते, आणि पृष्ठवंशहीन, म्हणजे ज्यांस पाठीचा कणा नसतो ते, असे प्राण्यांचे मोठे दोन विभाग करितात.

त्या दोन विभागांपैकीं पृष्ठवंशविशिष्ट ह्या विभागाचे चार वर्ग केले आहेत. ते येणें प्रमाणें.

१ वर्ग पहिला. सस्तन प्राणी; म्हणजे जे आपल्या पोरांस आंगावर पाजितात.

२ वर्ग दुसरा. पक्षी.

३ वर्ग तिसरा. सर्पमान प्राणी; म्हणजे जे पाय नसून पोटानें चालतात ते, व पाय आंखूड असून भुईबरोबर चालतात ते.

४ वर्ग चवथा. मासे.

ह्या प्रत्येक वर्गांत ज्या प्राण्यांचा समावेश होतो त्यांच्या पुन्हा जाती कल्पिल्या आहेत. त्या क्रमानें सांगतों.

सस्तन प्राण्यांच्या नऊ जाती केल्या आहेत. त्या येणें प्रमाणें.

१ द्विहस्तक (दोनहातांचें). उदाहरण, मनुष्य.

२ चतुर्हस्तक (चार हातांचे). उ० माकड, वानर, इत्यादि.

३ मांसाहारी (मांस खाणारे). उ० सिंह, वाघ, कुत्रा, इ०.

४ सकोश (ज्यांला पिशवी आहे). उ० कांगरू, ओपासम, इ०.
५ कृंतक (करांडणारे). उ० उंदीर, ससा, इ०.
६ दंतहीन (ज्यांस दांत नाहींत ते). उ० स्लोथ, आर्मादिलो, इ०.
७ घनचर्मक (जाड कातडीचे). उ० डुकर, गेंडा, हत्ती, इ०.
८ रोमंथक (रोंवथ करणारे). उ० उंट, गाय, हरिण, मेंढरूं, इ०.
९ तिमिजातीय (देवमाशासारखे). उ० देवमासा, गादा, घड्याळ, मानाती, इ०.

पक्षिवर्गाच्या पांच जाती बहुधा मानितात. त्या अशा.

१ घातुक पक्षी (दुसऱ्या पांखरांस मारून खाणारे). उ० गिधाड, गरूड, ससाणा, घुबड, इ०.
२ वृक्षासादक (झाडावर बसणारे). उ० राघू, पारवा, कावळा, कोकिल, साळोंकी, सुतार, इत्यादि.
३ उल्किरक (ओरखडणारे). उ० कबूतर, कोंबडा, शहामृग, इ०.
४ जलपादचारी (पाण्यांतून पायांनीं चालणारे). उ० बगळा, करकोंचा, पाणलव्हा, इ०.
५ प्लवमान (पाण्यांत पोहणारे). उ० बदक, हंस, राजहंस, पाणकोंबडा, इ०.

* सर्पमान प्राण्यांच्या चार जाती आहेत. त्या येणें प्रमाणें.

१ कूर्मजातीय (कांसवाच्या जातीचे). उ० कांसव, तरतल, इ०.
२ पल्लीजातीय (पालीच्या जातीचे). उ० पाल, सरडा, सुसर, इ०.
३ सर्पजातीय (सापाच्या जातीचे). उ० साप, देवड, मण्यार, इ०.

* या जातीच्या प्राण्यांस पर किंवा लव नाहीं. आणि त्यांचें रक्त थंड असतें.

४ मंडूकजातीय (बेडकाच्या जातीचे). उ० बेडूक, सालामांदर, इ०.

मासे—ह्या वर्गांत माशांचे दोन प्रकार आहेत; ज्यांचा पंजर टणक हाडांचा असतो ते एक प्रकारचे, आणि ज्यांचा पंजर मृदु अस्थींचा असतो ते दुसऱ्या प्रकारचे.

पहिल्या प्रकारांतील माशांच्या सहा जाती आहेत, त्या येणेंप्रमाणें. १ पर्च. ह्याच्या पाठीचा कणा मजबूद असून त्यावर कांटे असतात.

२ सामन. ३ व्हेतिंग. ४ बाम. ५ वाळूंतील वाम. ६ पेपफिश. ह्या जातीचा मासा लांब व बारीक असून त्याच्या आंगावर खवले असतात. हे ह्या सहा जातींतल्या माशांचीं उदाहरणें होत.

दुसऱ्या प्रकारांतील माशांच्या तीन जाती आहेत. त्यांचीं कांहीं उदाहरणें, स्तर्जन, रे, तंतू, बोंबील, आणि लाम्डो, हे मासे आहेत.

पृष्ठवंशहीन प्राण्यांचे मुख्य तीन भाग केले आहेत,—आणि प्रत्येक भागाच्या पोटीं अनेक जाती मानल्या आहेत, ते विभाग येणेंप्रमाणें.

१ मृदुमांसमय प्राणी (मऊ मांसाचे प्राणी). उ० कतलफिश, गोगलगाय, पिकूल, कालव, इ०.

२ संधियुक्त प्राणी (ज्यांना सांधे आहेत असे). उ० खेकडा, कोळी, किडा, इ०.

३ ताराकृति (वाटोळे असून ज्यांस किरणासारखे सभोंवतीं बारीक अवयव असतात ते). उ० स्तारफिश, सीएग्ग. सीआनेमोनी, ब्लबर, जंत, प्रवालकीटक, पाण्यांतील वगैरे अतिसूक्ष्म जंतु, जे यंत्रावांचून दिसत नाहींत ते, इ०.

प्राणिकोटींतील हरएक जातीचे पोटभेद केले आहेत, व त्या पोटभेदांचेही आणखी पोटभेद केले आहेत.

वनस्पतींचे गुण आणि धर्म ह्यांविषयीं.

सामान्यवर्णन.

ह्या सृष्टींत ईश्वरानें पुष्कळ पदार्थ उत्पन्न केले आहेत; परंतु ते सर्व एकसारखे नाहींत. कितीएक सजीव आहेत, आणि कितीएक निर्जीव आहेत. जे सजीव आहेत त्यांचा जीवनव्यापार चालण्यासाठीं ईश्वरानें त्यांस कांहीं साधनें दिलीं आहेत, आणि जे निर्जीव आहेत त्यांस दिलीं नाहींत.. ह्या गोष्टीस अनुलक्षून सर्व पदार्थांचे विभाग केले असतां दोन विभाग होतात; एक सजीव, म्हणजे साधनसंपन्न पदार्थ, आणि दुसरा निर्जीव, म्हणजे साधनासंपन्न पदार्थ. साधनसंपन्न पदार्थांमध्यें दोन भेद आहेत; एक केवळ कर्मसाधनसंपन्न, आणि दुसरा कर्मसाधनें आणि ज्ञानसाधनें ह्या दोहींनीं संपन्न. ह्या प्रमाणें सर्व पदार्थांचे एकंदर तीन विभाग झाले. आतां प्राणी सजीव असून त्यांस साधनें म्हणजे कर्मेंद्रियें आणि ज्ञानेंद्रियें दिलीं आहेत हें तर सर्वांस ठाऊकच आहे, तेव्हां ते सजीव विभागांतले हें सांगायास नको. परंतु वनस्पति वरतीं सांगितलेल्या तीन विभागांतून कोणत्या विभागांत येतात ह्याविषयीं अमळ विचार पडतो, म्हणून त्याविषयीं थोडेसें लिहितों. वनस्पतिही प्राण्यांप्रमाणें सजीव आहेत, आणि त्यांप्रमाणें त्यांस जीवनसाधनेंही आहेत. वनस्पतींची व्यवस्था प्राण्यांप्रमाणेंच कांहींशी आहे. प्राण्यांस जसा शरीराचा सांगाडा असतो, तसा वनस्पतींस मधला सोंट आणि फांद्या हा सांगाडा असतो. पण प्राण्यांचे पोटांत जशी अन्न सांठवण्याची जागा (म्हणजे अन्नाशय) असते, तशी वनस्पतींस नसते; कारण कीं, अन्न घेणाऱ्या ज्या त्यांच्या मुळ्या असतात त्यांच्या जवळच अन्न नेहमीं असतें. प्राण्यांचे आंगांत जसें रक्त सदोदित खेळत असतें तसा वनस्पतींचे आंगांत रस सदोदित खेळत असतो. तात्पर्य, ज्ञानसाधन आणि गति हीं खेरीज करून प्राण्यांप्रमाणेंच बहुतकरून वनस्पतींची व्यवस्था आहे. ह्यावरून वनस्पति सजीव विभागांत गणावयाजोग्या आहेत असें समजावें. साधनासंपन्न प-

दार्थांमध्यें भेद नाहींत. त्यांत सर्व खनिज पदार्थ म्हणजे पाषाण वगैरे पदार्थ येतात. त्यांस कोणत्याच प्रकारचीं साधनें नाहींत.

जीवनसाधनसंपन्न पदार्थ आणि जीवनसाधनासंपन्न पदार्थ ह्यांच्या मध्यें मुख्य भेद म्हटला म्हणजे हाच आहे कीं, जीवनसाधनसंपन्न पदार्थांस त्यांचा जीवनव्यापार चालण्यासाठीं तशीं साधनें आहेत, आणि दुसऱ्यांस जीव नाहीं म्हणून तीं साधनें नाहींत. आतां सजीव पदार्थांचीं हीं साधनें सर्वांचीं सारखीं असतात असें नाहीं. त्यांचा आकार व घडण हीं निरनिराळीं असून त्यांचे अवयवही निरनिराळ्या जातींचे असतात.

ईश्वरानें सजीव पदार्थांस जीं साधनें दिलीं आहेत त्यांचें मुख्य काम म्हटलें म्हणजे त्या पदार्थांचें पोषण करणें हेंच आहे. ज्या निर्जीव पदार्थांस साधनें दिलीं नाहींत ते रसायनव्यापारानें अथवा दुसऱ्या रीतीनें वाढतात किंवा कमी होतात. पहा, खनिजपदार्थांस साधनें दिलीं नाहींत; त्यांस त्यांचे जातीचे परमाणु लागून ते वाढतात; किंवा निराळ्या जातींचे पदार्थ रसायनव्यापारानें त्यांशीं मिश्रित होऊन ते वाढतात; परंतु त्या पदार्थांस आपल्या स्वरूपांत मिळवून घेण्याची शक्ति त्यांस नाहीं. जे साधनसंपन्न पदार्थ आहेत त्यांची अशी गोष्ट नाहीं. त्यांस निराळ्या जातीचे परमाणूंस आपलें रूप देऊन आपल्या आंगांत अगदीं मिळवून घेण्याची शक्ति आहे. पहा, प्राणी हे साधनसंपन्नपदार्थ आहेत; त्यांनीं कांहीं खालें तरी तें त्यांचे आंगांत भिनून त्याचें रक्त, मांस, इत्यादि पदार्थ होतात, आणि त्यांपासून त्यांचे शरीराचें पोषण होतें. वनस्पतिही साधनसंपन्न पदार्थ आहेत; त्यांस पाणी घातलें म्हणजे तें त्यांचे आंगांत भिनून त्याचा रस होतो, आणि त्यापासून त्यांचें पोषण होतें. परंतु पाषाणाशीं दुसरा पदार्थ मिसळला तरी त्यांत भिनून त्याचा पाषाणरूप परिणाम होऊन त्याचें पोषण होत नाहीं.

आतां प्राणी आणि वनस्पति ह्या दोन प्रकारच्या साधनसंपन्न पदार्थांच्या मध्यें मुख्य भेद कोणता ह्याचा विचार करूं.

प्राण्यांचे पोटांत एक अन्नाशय असतो, त्यांत अन्न राहतें, आणि

त्यापासून शरीराचें पोषण होतें. प्राण्यांस वरचेवर भक्ष्य मिळत नाहीं. ते जिकडे जातील तिकडे त्यांस भक्ष्य कोणीं ठेविलें आहे! तें त्यांला खटपट करूनच मिळवावें लागतें. ह्याकरितां अन्नाशयाची जी त्यांची सोय ईश्वरानें केली आहे ती त्यांस आवश्यकच आहे. ही जर सोय ईश्वरानें केली नसती तर त्यांला वरचेवर उपाशीं मरण्याचा प्रसंग आला असता.

प्राण्यांप्रमाणें वनस्पतींच्या पोटांत अन्नाशय नसतो, आणि त्यांला पाळांचे शेवटांजवळ हवें तितकें भक्ष्य असतें, म्हणून त्यांला त्याची आवश्यकताही नाहीं. वनस्पतींचें भक्ष्य प्राण्यांचे भक्ष्यासारिखें पुष्कळ प्रकारचें नाहीं. त्यांचें भक्ष्य अगदीं साधें आहे. पाणी आणि त्यांतील घन पदार्थ आणि वायुरूपी पदार्थ हें त्यांचें भक्ष्य आहे. प्राणी आणि वनस्पति ह्यांच्या मध्यें दुसरा जो भेद आहे तो हाच आहे कीं, प्राण्यांस कलना आहे आणि वनस्पतींस ती नाहीं.

वनस्पतींचे आंगीं कांहीं तरी कलना असेल असेंही कितीएकांचें म्हणणें आहे. प्राण्यांचे शरीरांत जसे ज्ञानतंतु आहेत तशीच वनस्पतींमध्यें कांहीं व्यवस्था आहे असें दिसतें. कितीएक विषें अशीं आहेत कीं, तीं प्राण्यांच्या पोटांत गेलीं असतां अन्नाशयास कांहीं एक न होतां ज्ञानतंतूंस मात्र विकार होऊन प्राणी मरतात. तीं विषें विलायतेंत कितीएकांनीं पाण्यांत घालून तें पाणी पुष्कळ झाडांस घालून पाहिलें आहे. त्याचा परिणाम असा झाला कीं, त्या सर्वांचीं पानें कुडपून गेलीं, आणि थोड्याच वेळांत तीं लिवलिवीत होऊन, तीं झाडें अमळशानें मेलीं. तेव्हां ज्ञानतंतूंस मात्र विकार करून प्राण्यांस मारणारीं विषें ज्या पक्षीं झाडांस मारितात, त्या पक्षीं झाडांमध्यें प्राण्यांप्रमाणें ज्ञानतंतूंसारखें कांहीं तरी असावें, असें स्पष्ट दिसतें.

कितीएक फुलें अशीं आहेत कीं, त्यांतील स्त्रीकसराला सुई टोंचली असतां त्यांतले सभोवतालचे पुंकेसर त्यावर येऊन लवतात. एक वनस्पति अशी आहे कीं तिचीं पानें कांहीं एक कारण नसतां आपोआप हालत असतात. ही वनस्पति गंगेचे मात्र कांठीं उग-

वते. हिच्या एका देंठाला तीन पानें असतात, आणि तीं नेहमीं वेडींवांकडीं हालत असतात. आणखी एक वनस्पति आहे, तिच्या बुडख्याकडच्या पानांवर कुसें असतात, आणि त्यांवर सर्वत्र कांहीं चिकटचिकट पसरलेला रस असतो. ह्यामुळें त्या पानाचे वरल्या बाजूवर माशी बसली तर ती तेथें चिकटते; आणि मग तें पान आकुंचित होऊन ती आंत सांपडून मरते. वनस्पतींचा साधारण नियम असा आहे कीं, जिकडे उजेड असतो तिकडे त्यांचे पानांचा रोंख होत असतो. खोलींत झाड लाविलें तर त्याच्या फांद्या खिडकीकडे वळतात; जणो कीं, उजेड व हवा ह्यांपासून आपणांस किती सुख प्राप्त होतें हें त्यांस समजतें.

वनस्पतीस प्राण्यांप्रमाणें संवयीही लागतात. लाजाळूं गाडींत ठेविलें तर गाडी चालूं लागतांच त्याचीं पानें मिटतात, आणि कांहीं वेळ ती संवय झाली म्हणजे तीं पूर्ववत् पसरूं लागतात.

एका गोलार्धांतलें झाड दुसऱ्या गोलार्धांत चांगलें होत नाहीं. ज्या गोलार्धांत तें असतें त्या गोलार्धांत ज्या ज्या ऋतूमध्यें ज्या ज्या अवस्था त्याला यावयाच्या त्या त्या त्याला येतात; परंतु तें दुसऱ्या गोलार्धांत नेऊन लाविलें म्हणजे त्या ऋतूमध्यें त्याला कांहींच होत नाहीं.

हे आणि ह्यासारखे आणखी जे चमत्कार आहेत त्यांवरून वनस्पतींस कलना अगदीं नाहीं असें म्हणतां येत नाहीं; परंतु आहे म्हणावें तर तिकडूनही मोठा बाध येतो; तो असा, जर ईश्वरानें वनस्पतींस सुखदुःख समजण्याची शक्ति दिली असती, तर त्यानें सुखप्राप्ति करून घेण्याचें आणि दुःखनिवारण करण्याचें साधनही त्यांस दिलें असतें. पशूंस आणि मनुष्यांस ह्याचसाठीं त्यानें तें साधन दिलें आहे, आणि वनस्पतींस तें दिलें नाहीं. ती एकदां जमिनींत लाविली म्हणजे तिला काय पाहिजे तें करावें. तिजकडून म्हणून कांहीं एक प्रतिबंध होत नाहीं. आतां वनस्पतींला संवय लागते, त्यांचीं पानें आवटरतात इत्यादि गोष्टी होतात खऱ्या, परंतु ते सर्व नाद्यनिमित्ताचे विकार आहेत.

वनस्पतींच्या धर्मांचे दोन प्रकार आहेत. एक त्यांच्या घडणीचे संबंधाचा, आणि दुसरा त्यांच्या जीवनाच्या संबंधाचा. स्थितिस्थापकता इत्यादि धर्म घडणीच्या संबंधाचे आहेत, आणि संकोच्यता इत्यादि धर्म जीवनाच्या संबंधाचे आहेत. ह्यांत घडणीच्या संबंधाचे धर्म आहेत ते झाड मेल्यावरही असतात, आणि जीवनाच्या संबंधाचे धर्म आहेत ते झाड जिवंत आहे तोंपर्यंत मात्र असतात.

वनस्पतींचीं मूळचीं जीवनसाधनें तीन प्रकारचीं आहेत. बारीक घरांचें वेष्टण हें पहिलें जीवनसाधन. केळीच्या सोपटाचीं घरें ज्यांनीं पाहिलीं आहेत त्यांचे लक्ष्यांत ह्या घरांचें स्वरूप सहज येईल. हीं घरें षट्कोनाकृति असतात; आणि दिसण्यांत चोहींकडून झांकलेलीं अशीं दिसतात. परंतु त्यांच्या मध्यें पडदा असतो. मधाचे पोळींत जशीं घरें असतात तशींच हीं घरें असतात. ह्यांत बारीकबारीक छिद्रें असतात. हीं छिद्रें आहेत व त्यांमधून एका घरांतून दुसऱ्या घरांत रस जातो असें कितीएकांचें अनुमान आहे. परंतु हीं छिद्रें इतकीं बारीक असतात कीं, त्यांचें स्वरूप समजून त्यांचा उपयोग काय आहे ह्याचा शोध लागणें कठीण आहे.

दुसरें साधन म्हणजे नळ्या. प्राण्यांचे शरीरांत जशा नाड्या असतात तशा वनस्पतींचे शरीरांत ह्या नळ्या असतात. ह्या नळ्यांचें स्वरूप कमळाचा देंठ किंवा वेताची छडी हिचे एके बाजूस पाणी लावून फुंकलें असतां तें दुसऱ्या बाजूस येतें, हें ज्यांनीं पाहिलें आहे त्यांचे लक्षांत सहज येईल. ह्या नळ्या दोहों तोंडांशीं मोकळ्या असतात, आणि नेहमीं झाडाच्या आंतल्या बाजूस असतात. वनस्पतींचीं साधनें इतकीं बारीक असतात कीं, उत्कृष्ट दुरबीन घेऊन पाहिलें तरी त्यांची रचना समजून त्यांचा उपयोग समजणें कठीण पडतें. झाडांतील रस वरती सांगितलेल्या घरांतून वाहतो किंवा नळ्यांतून वाहतो ह्याविषयीं पुष्कळ दिवस विवाद आहे. हल्लींचे लोकांचें मत असें आहे कीं, तो घरांतून ना नळ्यांतून, तर घरांच्या मधल्या सांधींतून वाहत असतो.

तिसरें साधन श्वासमार्ग. प्राण्यांस जसा श्वासमार्ग असतो

तसाच वनस्पतींस श्वासमार्ग असतो. प्राण्यांच्या श्वासमार्गांतून जसा वायु आंत जातो आणि बाहेर येतो त्याचप्रमाणें वनस्पतींच्या श्वासमार्गांतून तो आंत जातो आणि बाहेर येतो. हें साधन बारीक, लवचीक, आणि नागमोडी अशासारख्या नळ्यांचें केलेलें असतें. प्राण्यांचे पोषणास आणि वाढीस जसा वायु आवश्यक आहे तसाच तो वनस्पतींचे पोषणास आणि वाढीस आवश्यक आहे.

सर्व वनस्पति म्हटल्या म्हणजे हीं वरती सांगितलेलीं साधनें ह्यांच्या केलेल्या असतात. अळंबीं आणि शेवाळ ह्यांमध्यें वर सांगितलेल्या घरांचें मात्र साधन असतें. त्यांत नळ्यांचें साधन अगदीं नसतें. ह्यावरून झाडांतील रस नळ्यांतून वाहतो असें जें कितीएकांचें म्हणणें आहे तें अगदीं विरुद्ध दिसतें.

झाडाचें खोड किंवा फांदी आडवी कापली असतां सालीच्या आंत निरनिराळे थर दृष्टीस पडतात. दर वर्षास नवा एक थर होतो, ह्याप्रमाणें झाड जसजसें वाढत जातें तसतसे ते थर जमत जातात.

झाडाचें सालींत तीन पदर असतात. एक बाह्यत्वक् म्हणजे वरची साल, एक मध्यत्वक् म्हणजे मधली साल, आणि एक आंतरत्वक् म्हणजे आंतली साल. वरची साल असते ती पानें आणि फुलें ह्यांस वेष्टून असते. तशीच मधलें खोड आणि फांद्या ह्यांवरही ती असते. फुलांचे मधले केंसर आणि सभोंवतालचे केंसरांचीं शेवटें ह्यांवर मात्र ती नसते. लहान झाडांच्या बाहेरील सालीला कांहीं दिवस थंडी वारा लागला म्हणजे ती काळी होऊन वाळते, आणि झाड वाढूं लागलें म्हणजे तें तींत मावेनासें होऊन ती तडकून वर्ष दोन वर्षांनीं पडून जाते. मग तेथें दुसरी साल येते; परंतु ती पहिल्या सालीपेक्षां जाड असून खरबरीत असते.

झाडांचीं मुळें.

झाडांचीं मुळें जमिनींत जातात त्यामुळें झाड जमिनींत चांगलें रोंवून बसतें: परंतु एवढाच त्यांचा उपयोग आहे असें समजूं नये.

तीं जमिनींतून ओलावा शोषून घेण्यासही उपयोगी आहेत. मुळांच्या प्रत्येक पाळाचे शेवटीं एक जाळें असतें, म्हणजे झाडांला बारीक बारीक घरांचें वेष्टण असतें असें जें वरती सांगितलें आहे तेंच पाळांचे शेवटीं पसरून त्यांचें जाळें झालेलें असतें, आणि त्याला स्पंजाप्रमाणें पुष्कळ छिद्रें असतात. तीं जमिनींतला ओलावा शोषून घेतात. जमिनीचे वर झाडांला सर्वत्र छिद्रें असतात, परंतु तीं ओलावा शोषून घेत नाहींत. तीं कार्बानिक आसिद आणि आक्सिजन हे वायु बाहेर टाकण्यासाठींच केलेलीं असतात. मुळांला पाळांचे शेवटीं, म्हणजे जेथें जाळें असतें (म्हणून वरती सांगितलें आहे) तेथें, मात्र छिद्रें असतात; दुसरे ठिकाणीं कोठें नसतात. आतां त्यांतील ओलावा बाष्परूपानें बाहेर जाण्यासाठीं त्याला छिद्रें असावीं खरीं, परंतु तीं नेहमीं जमिनीचे खालीं असतात, ह्यामुळें तो व्यापार मुळींच होत नाहीं, म्हणून तीं त्यांस दिलीं नाहींत.

वेलाला जे ताणे फुटतात ते भिंतीस किंवा झाडाचे खोडास धरून असतात, ह्यामुळें वेलाला बळकटी येते, परंतु ते मुळांप्रमाणें त्याचे पोषणास साधन होत नाहींत, म्हणून त्यांस मुळें असें समजूं नये. आतां कितीएक झाडांवर बांडगुळें येऊन मुळांप्रमाणें जे त्यांचे तंतु ते झाडांत शिरतात, आणि त्या झाडांपासूनच त्यांचें पोषण होतें खरें, तथापि त्या तंतूंचा ओलावा शोषून घेण्याचा व्यापार मुळांप्रमाणें चालत नाहीं, म्हणून त्यांसही मुळें असें समजूं नये.

पाण्यास लागलेला साखरेचा ओरा (म्हणजे लाडू) जसा पाणी शोषून घेतो तसें मुळांच्या पाळांचे शेवटीं जें जाळें असतें तें जमिनींतून ओलावा शोषून घेतें. ह्यास प्रमाण असें आहे कीं, मुळांमध्यें पाणी पुष्कळ भरल्यानंतर जर तीं कोरड्या जमिनींत नेऊन पुरलीं तर ती जमीन त्यांचा ओलावा शोषून घेऊन ओली होते.

प्राणी मेल्यावर रक्ताचें वाहणें जसें लागलेंच बंद होतें, तसें झाड मेल्यावर त्यांतील रसाचें वाहणें लागलेंच बंद होत नाहीं. मुळांच्या पाळांतल्या ज्या नळ्यांतून तो रस वाहत असतो त्या

निर्जीव झाल्या म्हणजे मात्र तो वरती चढत नाहीं, आणि त्यामुळें पाळांच्या शेवटल्या जाळ्यांत जमून राहतो. तो तेथें जमून राहिला म्हणजे झाड कुजूं लागतें, आणि आंतली सर्व घडी बिघडून जाते. झाड जिवंत असतां जसा रस त्याला जिवंत राखण्यास कारण आहे, तसाच झाड मेल्यावर त्यास कुजविण्यास तो रस कारण होतो. त्यानें झाडास कुजविलें नाहीं तर मेलेल्या झाडांचा पृथ्वीला उगीच भार होऊन दुसरीं झाडें वाढणार नाहींत. गवत, पाला, वगैरे पदार्थ कुजले म्हणजे त्यांचे वायुरूपी घटकावयव आपआपल्या मूळच्या वायूंत लय पावून त्या वायूंस झाडें पोटांत घेऊन वाढतात. ह्याप्रमाणें झाडांतील रस झाड मेल्यावर त्यास कुजवून दुसऱ्या झाडांला वाढविण्यास उपयोगीं पडतो.

मुळें पुष्कळ प्रकारचीं आहेत. कितीएकांचीं बारीक बारीक पाळांचीं मुळें असतात. गवत, माठ, मेथी, वगैरे बहुतकरून सर्व पालेभाजीचीं मुळें ह्याच प्रकारचीं आहेत. कितीएकांचीं मुळें लांब लांब जाऊन त्यांचीं पेरें असतात तेथें त्यांला खालीं पाळें फुटून वरतीं कोम येतो. आळूं, दूर्वा, वगैरे वनस्पतींचीं मुळें ह्याच प्रकारचीं आहेत. वास्तविक पाहिलें असतां हीं त्यांचीं मुळें नव्हेत. ओलावा शोषून घेण्यासाठीं त्यांच्या शेवटीं वरती सांगितल्याप्रमाणें जाळें नसतें. बारीक बारीक पाळांचा जो पुंजका जागोजाग त्यापासून फुटलेला भुईंत आढळतो तो त्यांचीं मुळें होत. असल्या मुळांच्या वनस्पति तोडल्या तरी त्या लवकर मरत नाहींत. त्यांचें पेर शाबूत असून त्याला माती सांपडली म्हणजे लागलाच कोम येतो. कितीएकांचीं मुळें वरती मोठीं असून खालीं बारीक बारीक होत जातात. मुळा, गाजर, हे ह्याच जातीचे आहेत. कितीएकांचीं मुळें वाटोळीं असतात. असल्या मुळांस कंद म्हणतात. कांदा, कमळ, इत्यादि वनस्पतींचीं मुळें असल्याच प्रकारचीं आहेत. परंतु वास्तविक पाहिलें असतां कंद हीं त्यांचीं मुळें नव्हेत. कंदांच्या खालीं जीं बारीक बारीक पाळें असतात तीं त्यांचीं मुळें होत. कंद हीं त्यांचीं मधलीं खोडें आहेत. कितीएकांचे

मुळांस सर्वत्र गांठी असतात. बटाटा, कणगरें. इत्यादि वनस्पतींचीं मुळें ह्याच प्रकारचीं आहेत. त्यांच्या गांठींत ओलावा सांचून राहतो ह्यामुळें त्या सुक्या जमिनींत देखील कांहीं दिवस जिवंत राहतात.

एकवार्षिक, द्विवार्षिक, आणि अनेकवार्षिक अशा तीन प्रकारच्या वनस्पति आहेत. एकवार्षिक म्हणजे वर्षांतून एकदां होणाऱ्या वनस्पति. कितीएक धान्यें, व कितीएक फुलझाडें एकवार्षिक आहेत. द्विवार्षिक म्हणजे ज्यांस पहिले वर्षीं पाला येतो, आणि दुसरे वर्षीं फूल आणि फळ येऊन ज्या मरतात त्या वनस्पति. आणि अनेकवार्षिक म्हणजे दोहों वर्षांपेक्षां अधिक वर्षें टिकणाऱ्या वनस्पति. आंबा, फणस, पेरू, अंजीर, वगैरे झाडें अनेकवार्षिकच आहेत.

झाडांचीं खोडें.

हरएक झाडाला खोड असतें. त्यांतून रस वाहतो, आणि त्या पासून पानें आणि फुलें हीं फुलतात. सर्व झाडांचीं खोडें भुईचे वरती दृष्टीस पडण्यासारखीं असतात असा नियम नाहीं. कितीएकांचीं खोडें जमिनींतच असतात. मुळा, गाजर, इत्यादि भाज्यांचीं खोडें मुळ्यांत आणि गाजरांतच असतात. लोक मुळ्यांला आणि गाजरांलाच त्या झाडांचीं मुळें असें म्हणतात. परंतु ते गैरसमजुतीनें म्हणतात. मुळें आणि खोडें ह्यांचीं कामें अगदीं निरनिराळीं आहेत. मुळें जमिनींतून ओलावा शोषून घेतात, आणि खोडें जीं त्यांस साधनें दिलीं आहेत त्या साधनांनीं पानें, फुलें, वगैरे झाडांच्या निरनिराळ्या भागांस जसजसा पाहिजे तसतसा तो नेऊन पोहोंचवितात.

खोडें दोन प्रकारचीं आहेत. एक अंतर्वर्धिष्णु म्हणजे आंतून वाढणारीं, आणि दुसरीं बहिर्वर्धिष्णु म्हणजे बाहेरून वाढणारीं. आंतून वाढणाऱ्या खोडांचे झाडांचें जें बीं असतें त्याला एकच डाळिंबी असते, आणि बाहेरून वाढणाऱ्या खोडांचे झाडांचें जें

बीं असतें त्याला दोन डाळिंब्या असतात. तिसराही एक प्रकार आहे; पण त्याचे बियाला मुळींच वेष्टन नसतें. अळंबें, शेवाळ, वगैरे वनस्पति ह्या प्रकारच्या आहेत.

खजूर, ताड, माड, ऊंस, आणि उष्ण हवेंत होणारीं बहुतेक झाडें ह्यांचें बीं एका डाळिंबीचें असतें; ह्यांचीं खोडें खालपासून वरपर्यंत एकसारखीं जाड व बाटोळीं असतात. ह्यांचा वाढण्याचा क्रम असा आहे कीं, पहिल्यानें एक पोकळ दांडा निघतो, आणि कांहींसा उंच जाऊन तो तेथें राहतो. मग आंतल्या बाजूनें सालीचे थरांत थर येतात. ते इतके येतात कीं, बाहेरची साल अगदीं घट्ट होऊन आंतून आणखी थराला येण्यास वाव नाहीं असें होतें. असें झालें म्हणजे तेवढ्या खोडाची आडवी वाढ पूर्ण झाली असें समजावें. पहिल्यानें जो पोकळ दांडा येतो तो बहुतकरून जमिनीचे वर थोडाच उंच असतो, ह्यामुळें वरती सांगितल्याप्रमाणें त्याची आडवी वाढ पूर्ण झाली म्हणजे तो एकादें झाड कापून टाकिल्यावर त्याच्या जमिनींत राहिलेल्या खुंटाप्रमाणें दिसतो. पुढें दुसरे वर्षीं ह्या खोडाचे आंतून थर येण्याला जागा नसते म्हणून त्याचे मधून कोंब येऊन तो पहिल्या प्रमाणेंच उंच जातो. आणि त्याला आंतून थर येऊन बाहेरची साल पहिल्याप्रमाणेंच अगदीं घट्ट होऊन जाते, आणि आंतून आणखी थर येण्याला अवकाश नाहींसा होतो. असें होऊन खालच्या खोडाच्या रुंदीइतकी वरच्या खोडाची रुंदी झाली म्हणजे त्याची पूर्ण वाढ झाली असें समजावें. ह्याप्रमाणें हीं झाडें वाढत जातात.

ह्या जातीचे वनस्पतींला पानें आणि फळें मधला जो कोंब वर जातो त्याला येतात, आणि कोबीच्या मध्यें पानें जमून जसा गड्डा होत असतो तसेंच कांहीं ह्यांचे शेंड्याशीं होत असतें. तें कापलें असतां झाड मरतें.

वास्तविक म्हटलें असतां आंतून वाढणाऱ्या खोडांचे झाडांस साल नसते, कारण त्यांचें वरचें आंग इतकें घट्ट होऊन जात असतें कीं, त्याला सालीची गरजच राहत नाहीं. ह्या जातीचें झाड

कापूं लागलें असतां कापणाऱ्याला वरचे आंगचा कठीणपणा पाहून असें वाटतें कीं, जर हें झाड वरती इतकें कठीण आहे तर आंत किती कठीण असेल! परंतु तो कापीत चालला म्हणजे आंत अगदीं मऊमऊ लागत जातें. ह्या झाडाचें आंतील आंग मऊ असतें, ह्यामुळें तें पोंखरून पाण्याचे पन्हळ वगैरे करण्यास तीं फार उपयोगीं पडतात.

असल्या झाडांला बहुतकरून फांद्या नसतात. धान्य, गवत, जातीजातीचीं कमळें आणि कंद हीं आंतून वाढणाऱ्या खोडाचींच झाडें आहेत. ह्यांतून कितीएकांस कोंब फुटतात, परंतु ते मधल्या खोडांतून फुटत नाहींत, खोडाला जीं पेरें असतात त्यांमधून ते फुटतात. ऊंस ह्या प्रकारचाच आहे. हा सर्व तृणजातीच्या वनस्पतींमध्यें मोठा आहे.

बाहेरून वाढणाऱ्या खोडांचे झाडांची रचना तशी साधी नसते. तीमध्यें फार घोंटाळा असतो. समशीतोष्ण हवेंत व शीत हवेंत जीं झाडें उत्पन्न होतात तीं ह्या जातीचीं असतात.

बाहेरून वाढणाऱ्या खोडांत दोन निराळे भाग आहेत, एक काष्ठमय व एक त्वचामय, म्हणजे लांकूड आणि साल ह्यांचीं तीं खोडें होतात.

खोडांतील लांकडांमध्यें जो गाभा असतो तो पहिल्यानें होतो. हा गाभा खोडाच्या मध्यें च असतो, आणि तो बहुतकरून खालपासून वरपर्यंत एकसारखा वाटोळा असतो. झाड वाढतें त्याबरोबर तो गाभा वाढत नाहीं. झाड लहान असतें तेव्हां तो जेवढा असतो तेवढाच तो मोठेपणींही असतो.

ह्या गाभ्याचे भोंवताली दर वर्षास एकेक नवा लांकडाचा थर येत असतो. पहिले वर्षीं एक थर येऊन गेल्यावर दुसऱ्या वर्षीं दुसरा थर येतो, असें वर्षास होत जातें. नवा थर आला म्हणजे तो पहिल्या थराला दाबून टाकितो, त्यामुळें त्या पहिल्या थराला आडवें वाढण्याला अवकाश न सांपडल्यामुळें तो उंच वाढत जातो; ह्यामुळें झाड आडवें आणि उभें एकदम वाढतें. आणि जसजसें खोड

वर वाढत जातें तसतसे थर कमी होत जातात, ह्यामुळें झाड शेवटीं निमुळतें होतें.

हे थर अगदीं घट्ट झाले म्हणजे ते जून झाले असें समजावें. हे थर जून होण्याचे पूर्वी पांढरे असतात. आणि ह्यांस जून होण्यास झाड असेल त्याप्रमाणें ५ पासून ५० पर्यंत वर्षें लागतात.

खोडांतल्या लांकडाचा वाढण्याचा प्रकार आणि सालीचा वाढण्याचा प्रकार हे अगदीं निराळे आहेत. लांकूड बाहेर वाढणारें आहे, आणि साल आंतून वाढणारी आहे. म्हणून सालीला आंतून जो नवीन थर येतो तो लांकडाचा जो नवीन थर असतो त्याच्या अगदीं जवळ असतो. सालीच्या बाहेरल्या थरांला आंतल्या लांकडाच्या थरांचा दाब सोसत नाहीं, इतके ते घट्ट झाले म्हणजे वाऱ्यानें तडकून पडून जातात. ह्या मुळेंच कितीएक झाडांची साल खडबडीत असते. सालीचे वरले थर पडून गेले म्हणजे आंतले थर असतात तेच बाहेरचे होतात, आणि त्यांस वारा लागून त्यांचीही पहिल्याप्रमाणें अवस्था होते.

खोडांतल्या कोणत्या भागांतून रस वाहत असतो त्याविषयीं पुष्कळ दिवस विवाद आहे. कितीएक म्हणतात कीं, तो आंतल्या गाभ्यांतून वाहतो. कितीएक म्हणतात कीं, तो सालींतून वाहतो. परंतु हीं दोन्हीं मतें खोटीं आहेत. विलायतेंत कितीएकांनीं रंगाचें पाणी झाडांस घालून पाहिलें आहे, आणि तें पाणी खोडाचे नवे थरांतून जातें असें त्यांच्या दृष्टीस पडलें आहे.

झाडांचीं पानें.

जर झाडांचीं पानें तोडिलीं तर त्यांला फळ चांगलें येत नाहीं. भाज्यांचीं पानें किडीनें खालीं तर त्यांला शेंग किंवा फळ चांगलें येत नाहीं. हें तर बहुतकरून सर्वांच्या पाहण्यांत आलेंच असेल. भातां द्राक्षी वगैरे कितीएक वनस्पतींची खच्ची केली तर त्यांला कदाचित् लवकर फळें येतात हें खरें आहे, तथापि त्यांची फारच खच्ची केली तर त्यास मळींच कांहीं येत नाहीं. रेशमी किड्यां-

करितां जीं तुतीचीं झाडें लाविलीं त्यांचीं पानें वर्षांतून तीन चार वेळ काढितात तरी त्यांस पुन्हा पानें येतात.

ह्यावरून कितीएकांस असें वाटलें कीं, पानें हीं झाडांस थंडी वारा न लागतां त्यांच्या आंगीं उबारा राहावा म्हणून दिलीं आहेत. आतां हें म्हणणें खरें आहे, परंतु पानांचा एवढाच उपयोग आहे असें नाहीं. त्यांचा आणखी पुष्कळ उपयोग आहे.

झाडांतील ओलावा बाहेर जाण्यासाठीं पानें हीं त्यांस साधनें दिलीं आहेत. आतां हें पाहण्याला फार प्रयास नको. दाट पानांची एक फांदी तोडून आणून जेथें तिला तोडिलें असेल तेथें लागलेंच मेण किंवा दुसरें कांहीं लावून तिकडून ओलावा बाहेर जाऊं नये असें करावें, म्हणजे अमळशानें पाहिलें तर तो ओलावा पानांतून बाहेर निघून जाऊन तीं अगदीं कोमेजून गळून वाळून जातात असें दृष्टीस पडतें. जर तीच फांदी अर्धवट कोमेजल्यावर अगदीं ओलसर जाग्यांत नेऊन ठेविली, अथवा पाण्यांत नेऊन बुडविली तर तिचीं पानें फिरून टवटवीत होतात. ह्यावरून त्यांस ओलावा शोषून घेण्याची शक्ति आहे असेंही सिद्ध होतें.

पाण्यांत जीं झाडें उत्पन्न होतात त्यांतून ओलावा बाहेर फार जातो असें वाटतें. त्यांतून कितीएक झाडें नेहमीं पाण्यांत बुडालेलीं असतात. त्यांच्या पानांत ओलावा बाहेर जाण्याच्या सर्व नळ्याच भरलेल्या असतात, ह्यामुळें त्यांस अमळशी बाहेरची हवा लागली कीं, त्यांतला ओलावा तेव्हांच नाहींसा होऊन तीं कोमेजून जातात. कितीएक झाडांचे पानांची वरची मात्र एक बाजू पाण्याचे वर उघडी असते, आणि ती अशी कांहीं चमत्कारिक केलेली असते कीं, तीवर पाणी बहुतकरून ठरत नाहीं. त्यांचीं पानें जरी अगदीं रसानें भरलेलीं असतात तरी तीं लवकर वाळतात. त्यांचा दुसरा कोणताही भाग तोडिला असतां तोही तसा लवकर वाळतो. ह्यावरून असें दिसतें कीं, हीं झाडें पानांच्या खालच्या बाजूनें ओलावा शोषून घेऊन वरल्या बाजूनें तो बाहेर टाकितात.

वनस्पतींस उजेडाचा फार उपयोग पडतो. त्यांच्या पानांचा

जो हिरवा रंग असतो तो उजेडामुळेंच असतो. आंधारांत लाविलेलीं झाडें पिकटून जातात. उजेड पानांच्या वरच्या बाजूला चांगला असतो, आणि खालच्या बाजूला चांगला नसतो, म्हणून झाड कोठें कसेंही ठेविलेलें असलें तरी वरली बाजू उजेडाकडे होते. विलायतेमध्यें उष्ण हवेंत होणारीं झाडें तयार करणें असलें, तर त्यांला थंड हवा फार लागून तीं मरूं नयेत म्हणून एक कांचेचें घर तयार करून त्यांत तीं झाडें लाविताति. त्यामध्यें झाडाच्या पानांचीं तोंडें ज्या बाजूस फार उजेड असतो त्या बाजूस होतात. जिकडे हवा फार येते तिकडे किंवा उष्णता आंत येण्यासाठीं जें भोंक ठेविलेलें असतें तिकडे होत नाहींत. द्राक्षीच्या वेलाचीं पानें जरी तोडिलीं तरी तीं सुताला बांधून लोंबत ठेविलीं तर उजेडाकडे वळतात. असें कितीएकांचे अनुभवास आलें आहे.

उजेडाचा उपयोग पानांला होतो तोच केवळ दृष्टीस पडतो असें नाहीं. पुष्कळ फुलांला त्याचा उपयोग आहे असेंही दृष्टीस पडतें. सूर्यकमळें सूर्याचे किरण पडल्याशिवाय उमलत नाहींत, आणि सूर्योदय होऊन सूर्याचे किरण पडले म्हणजे उमलून सूर्य फिरेल त्याप्रमाणें सर्व दिवस फिरतात, आणि सूर्यास्त झाला म्हणजे मिटून पुन्हा पूर्वेकडे येऊन राहतात, हें तर सर्वांस ठाऊकच आहे. अशींच आणखी कितीएक फुलें आहेत. ह्याप्रमाणेंच कितीएक वनस्पतींचीं पानेंही सूर्याबरोबर फिरत असतात.

उजेड, उष्णता, आणि हवेचे घटकावयव ह्यांचा जो पानांवर रसायनव्यापार होतो तो आतां बराच माहित झाला असेल. असें सर्वांच्या मतें ठरलें आहे कीं, वनस्पति दिवसास हवेंतून कार्बोनिक आसिद गास शोषून घेतात. हा गास आक्सिजन आणि कार्बोन हे दोन पदार्थ मिळून झालेला असतो. वनस्पति त्यास शोषून घेऊन त्याचे अवयव निरनिराळे करून त्यांतला कार्बोन आपल्या पोषणासाठीं घेतात, आणि आक्सिजन टाकून देतात. कार्बोन हा वनस्पतींचे जीवनास आवश्यक आहे, आणि आक्सिजन हा प्राण्याचे जीवनास आवश्यक आहे. कोंडलेल्या जागेंत मेणबत्ती जळत

असली तर तीपासून, किंवा तसल्याच जाग्यांत प्राण्याचे श्वासोच्छ्वासापासून, कार्बोन इतका उत्पन्न होतो कीं, ह्या व्यापारांतून कोणताच व्यापार फार वेळ चालत नाहीं. परंतु कार्बोनानें खराब झालेल्या हवेनें वनस्पतींचें पोषण होतें, आणि त्यांच्या पानांतून दिवसास जो आक्सिजन बाहेर पडतो तो त्या हवेंत मिळून त्याचे योगानें प्राण्यांचें जीवन होतें. ह्याप्रमाणें प्राणी आणि वनस्पति ह्यांच्या जीवनांशीं परस्परांचा संबंध आहे.

वरती दिवसास जो वनस्पतींचा व्यापार सांगितला त्याप्रमाणें रात्रीं त्यांचा व्यापार नसतो, म्हणजे रात्रीं वनस्पति कार्बोनिक आसिद बाहेर टाकितात, आणि आक्सिजन शोषून घेतात. परंतु जितका दिवसास कार्बोनिक आसिद गास शोषून घेतात तितका रात्रीं बाहेर टाकीत नाहींत. आक्सिजनाची गोष्टही अशीच आहे, म्हणजे जितका तो दिवसास बाहेर टाकितात, तितका रात्रीं शोषून घेत नाहींत. आणि ह्यांचें हें प्रमाण असेंच असलें पाहिजे, कारण कार्बोन वनस्पतींचे जीवनास आवश्यक आहे, आणि तो दिवसास जितका घेतात तितका रात्रीं बाहेर टाकिला, तर त्यांचें पोषण होणार नाहीं. आणि विशेषतः ज्या देशांमध्यें रात्रिमान आणि दिनमान हीं बहुतकरून सारखीं असतात त्या देशांत असें होईल, आणि तेथें झाडें तर चांगलीं पोसतात. आक्सिजनाची अशीच गोष्ट आहे. आक्सिजन हा वनस्पतींस हितकारक नाहीं, आणि तो दिवसास जितका बाहेर टाकितात तितका रात्रीं शोषून घेतला तर तो अधिक होऊन त्यांचें पोषण होणार नाहीं. तेव्हां कार्बोन आणि आक्सिजन हे घेण्याचें आणि टाकण्याचें प्रमाण निराळें आहे असेंच म्हटलें पाहिजे.

आतां वरती सांगितलें आहे ह्यावरून वनस्पतींस पानांचा सामान्यतः उपयोग काय आहे ह्याविषयीं संशय राहणार नाहीं; परंतु निरनिराळ्या जातींच्या वनस्पति कशा उत्पन्न होतात, व त्यांत निरनिराळ्या जातींचे रस कसे उत्पन्न होतात; एकच हवा आणि एकच जमीन हीं द्राक्षीमध्यें शरीरास हितकारक रस कसा उत्पन्न

करितात, आणि कण्हेर, शेर, इत्यादि कितीएक झाडांत विष कसें उत्पन्न करितात, आणि चोहींकडे विखारी झाडें असतां त्यांच्यामध्यें गोड भाजी कशी उत्पन्न होते, ह्या गोष्टींचा विचार आपण करूं लागलों म्हणजे एवढेंसें जें पान दिसतें त्यांत असली कांहीं विलक्षण शक्ति असेल असें अगदीं वाटत नाहीं. ह्याचें कारण आपल्या समजुतीस येत नाहीं, तथापि ज्याच्या त्याच्या जीवनशक्तीच्या योगानें हें सर्व घडावें असें वाटतें. हें कसें होतें ह्याचा विचार आपण करूं लागलों, तर पुढें पडदा येऊन कांहीं दिसेनासें होतें. जे आजपर्यंत मोठमोठे विद्वान् होऊन गेले त्यांस सुद्धां तो पडदा दूर करितां आला नाहीं. पडदा दूर करणें तर लांबच राहिलें, परंतु ते त्याच्याजवळ सुद्धां गेले नाहींत. आतां हे सर्व चमत्कार रसायनव्यापाराचे आहेत ह्यांत संशय नाहीं; परंतु कोणता रसायनव्यापार हें समजत नाहीं. तसेंच ते कोणत्या साधनांनीं होतात, व केवढानें कसे होतात, हेंही समजत नाहीं.

झाडांतील रस.

झाडांतील रस पाहिजे झाल्यास वसंत ऋतूमध्यें कळ्या उमलायाचे अगोदर झाडाच्या फांदीला किंवा खोडाला डंवचिलें असतां पुष्कळ रस सांपडतो. पावसाळ्याचे अखेरीस दहिंवर पडून गेल्यावरही सांपडतो, परंतु पुष्कळ सांपडत नाहीं. दहिंवर पडलेलें असतें तोंपर्यंत मात्र अगदीं सांपडत नाहीं. झाडांत जो रस वाहत असतो तो झाडाच्या खोडांत जें कोवळें लांकूड असतें त्यांतून वाहतो, सालींतून वाहत नाहीं. वड, उंबर, शेर, इत्यादि झाडांतून रस पुष्कळ निघतो.

रसाचें जें बाहेर वाहणें वसंतऋतूंत पुष्कळ दृष्टीस पडत असतें, आणि पावसाळ्यांत थोडें दृष्टीस पडतें, तें झाडाच्या आंत जें वाहणें नेहमीं होत असतें त्यावरून अगदीं निराळें आहे असें दिसतें.

झाडाला डंवचिलें असतां रस बाहेर वाहतो, ह्यावरून झाडामध्यें नेहमीं रस खेळत आहे असें सिद्ध होतें. तें असें कीं, जर रसवा-

हिन्यांतून रस वरती जात असेल, तर त्याला दुसऱ्या वाहिन्यांतून खालीं आलेंच पाहिजे; कारण जेव्हां झाडांला पानें नसतात तेव्हां त्याला बाहेर बाष्परूपानें जाण्यास वाट नसते; आणि तो वरती राहतो असें तर म्हणतां येत नाहीं, तेव्हां खालून वर आणि वरून खालीं ह्याप्रमाणें तो नेहमीं झाडामध्यें वाहत असतो असें म्हटलें पाहिजे. वसंत ऋतूच्या अखेरीस झाडांला पानें फुटलीं म्हणजे तो लागलाच त्यांतून बाष्परूपानें बाहेर जाऊं लागतो, ह्यामुळें तो झाडांत वाहतो तो फारसा समजत नाहीं. झाडाला कापिलें किंवा डंवचिलें, तर जो रस निघतो तो वर्षांत वसंतऋतूमध्यें जितका निघतो तितका इतर ऋतूंमध्यें निघत नाहीं, ह्यावरून वसंतऋतूमध्यें रसाला बाहेर जाण्याला पानें नसतात ह्यामुळें तो झाडांत पुष्कळ जमतो, आणि तो पुष्कळ जमला म्हणजे त्याचा बाहेर जाण्याचा स्वभावच आहे म्हणून त्याला डंवचण्याचें एवढेंसें निमित्त झालें कीं, तो लागलाच बाहेर पडतो असें दिसतें. त्याला डंवचिलें नाहीं तर त्याचीं बाहेर जाण्याचीं वास्तविक साधनें म्हटलीं म्हणजे पानें आहेत तीं फुटतपर्यंत आंतल्या आंतच राहतो.

झाडांतील रस जसा पानांतून बाष्परूपानें बाहेर जातो तसा कोंवळ्या खोडाच्या आणि फांद्यांच्या सालींतूनही जातो परंतु थोडा जातो. कितीएक झाडांतून रस पुष्कळच जातो. मनुष्याच्या आंगांतून सामान्यतः जितका घाम जातो त्यापेक्षां १७ पट अधिक सूर्यकमळाचे आंगांतून रस जातो, असें म्हणतात.

पानें आणि साल ह्यांतून रस जाऊं लागला म्हणजे त्याला ज्या त्या वनस्पतीचा स्वाद आणि गुण लागून तो अगदीं निराळाच होऊन जातो. ह्या रसापासून काष्ठांश मिळून वनस्पति वाढते इतकेंच नाहीं, तर त्या रसापासून डिंक, राळ, वगैरे पदार्थही उत्पन्न होतात. हे पदार्थ मुख्यलेंकरून सालीपासून निघतात. तृणजातींच्या वनस्पतींचीं खोडें सारीं वर्षभर असतात, परंतु त्यांच्या मुळ्या नेहमीं भुईंत असतात, व त्या मुळ्यांत हा रस कधीं कधीं उत्कृष्ट असतो. तो त्यांच्या सालींतच असतो असें नाहीं, सर्व मुळ्यांत भरलेला असतो.

डिंक हा बहुतेक झाडांतून निघतो. ह्याला स्वाद किंवा वास फारसा नसतो. हा पाण्यांत विरघळतो. हा झाडामध्यें पुष्कळ सांचला म्हणजे येंब येंब बाहेर पडूं लागतो. कितीएक झाडांतून कागद डकवायाचा डिंक निघतो. आणि कितीएक झाडांतून दुसऱ्या प्रकारचा डिंक निघतो.

कितीएक झाडांतून राळ निघते. ही यंत्रानें केलेल्या दारूमध्यें विरघळते. बहुतकरून सर्व झाडांचा चीक डिंकाप्रमाणें आणि राळेप्रमाणें असतो, म्हणजे तो डिंकाप्रमाणें कांहीं पाण्यांत विरघळतो, आणि राळेप्रमाणें कांहीं दारूंत विरघळतो. भट्टी लावून जो झाडाचा रस अगदीं गाळून स्वच्छ काढितात त्यास अर्क किंवा तेल म्हणतात. हे हवेंत मोकळे ठेविले असतां उडून जाऊन कमी होतात. ह्यांपैकीं कितीएकांस वास पुष्कळ असतो. दालचिनीचा अर्क बहुतकरून सर्वांनीं पाहिला असेल, तेव्हां त्याचा वास किती तीक्ष्ण असतो हें ठाऊकच आहे. चंदनी, गुलाबी, वगैरे अत्तरेंही ह्याप्रमाणेंच वनस्पतींपासून काढिलेलीं असतात.

बहुतकरून सर्व वनस्पतींच्या रसांत आम्लांश असतो. ज्याची साखर होते त्याच्या रसांत देखील आम्लांश असतो.

बहुतकरून कोणतेंही झाड घेतलें तरी त्यांत साखरेचा अंश नाहीं असें नाहीं, मग ती शुद्ध असो किंवा मिश्र असो; पण तिचा कांहीं तरी अंश असतो. गाजर वगैरे ह्या जातीच्या मुळ्यांमध्यें तो अंश पुष्कळ असतो. उंसाशिवाय पुष्कळ तृणजातींच्या वनस्पतींमध्यें तो असतो.

आतां निरनिराळ्या झाडांच्या रसांपासून निरनिराळे पदार्थ उत्पन्न होतात, आणि त्यांचे गुण निराळे, रुचि निराळी, वास निराळा, असें सर्व निराळें असतें, ह्यांत विशेषसें आश्चर्य नाहीं; परंतु एकाच झाडाच्या रसापासून निरनिराळे पदार्थ निघतात ही मोठी आश्चर्याची गोष्ट आहे. आतां आंब्याचें झाड तर नेहमीं सर्वांच्या पाहण्यांत आहे. त्याचा विचार केला असतां त्याचीच अशी गोष्ट आहे असें लक्षांत येईल. पहा, आंब्याचे

झाडांतून जो डिंक निघतो तो पाहिला तर फार चिकट असतो, साल, पानें, आणि फुलें हीं पाहिलीं तर तुरट असतात; आणि फळ पाहिलें तर त्यांत आंबटपणा, डिंक, आणि साखरेचा अंश हे असतात. आणि फळांचा वास पाहिला, तर झाडाच्या वासापेक्षां निराळा असतो. आंब्याची रुचि पाहिली तर उत्कृष्ट असते, आणि त्याच्याच डेखाशीं जो डिंक असतो त्याला रुचि मुळींच नसते. ह्याप्रमाणें निरनिराळ्या प्रकारचे रसपरिणाम बाळगणारीं झाडें आणखी किती असतील कोणास ठाऊक! ह्यावरून पाहतां आपणांस वनस्पतींची माहितगारी किती बरें कमी आहे!

वनस्पतींचा गंध हा त्यांचा वायुरूपानें उडून जाणारा अर्कच आहे असें समजलें पाहिजे. तो अर्कप्रमाणें दारूशीं किंवा तेलाशीं लवकर मिसळतो; पाण्याशीं लवकर मिसळत नाहीं.

झाडांच्या रसापासून उत्पन्न जे पदार्थ वरती सांगितले त्यांशिवाय दुसरेही पदार्थ झाडांच्या रसापासून होतात, आणि त्यांच्या मुळेंच झाडांचे रंग निरनिराळे असतात. हिरवा रंग तर बहुतकरून सर्व झाडांचा असतो, परंतु त्याचें कारण विचारिलें तर आपणांस बरोबर सांगतां येत नाहीं; तरी आपणांस त्याबद्दल ईश्वराचे आभार मानिले पाहिजेत. फुलबागेंत तऱ्हेतऱ्हेचे फुलांचे रंग पाहिले म्हणजे डोळे कदाचित् दिपतात, परंतु हिरव्या गर्द झाडीकडे पाहिलें म्हणजे डोळ्यांस गार वाटून आनंद वाटतो.

झाडांचीं फुलें.

ज्याला आपण फूल म्हणतों त्याचे पुष्कळ भाग असतात.

एक बहिराच्छादन म्हणजे फुलाचे बाहेरचें आच्छादन. आतां गुलाबाचें फूल पुढें आहे असें समजा. गुलाबाला कळी आली म्हणजे बाहेरून जें हिरवें पेल्यासारखें वेष्टन असतें तेंच हें बहिराच्छादन होय. हें कळी उमलेपर्यंत तिला आवरून धरितें. ह्यामध्येंही पुष्कळ भाग असतात, आणि त्यांचा आकार आणि रंग हे पानांच्या आकाराप्रमाणें आणि रंगाप्रमाणें असतात. हे भाग कधीं

कधीं इतके गच्च बसलेले असतात कीं, तें आच्छादन अगदीं एक-संधी आहे असें दिसतें. ह्या आच्छादनास लोक कचोळेंही म्हणतात.

ह्या आच्छादनामधून वर जो फुलाचा भाग येतो तें खरें फूल. ह्या भागांत पुष्कळ पांकळ्या असतात. त्या निरनिराळ्या असतात अथवा त्या चिकटलेल्या असतात. ज्याच्या पांकळ्या चिकटलेल्या असतात तें फूल एकसंधी आहे असें दिसतें. ज्या फुलाच्या पांकळ्या अशा प्रकारें अगदीं जुळलेल्या असतात त्यास एकपांकळी फूल म्हणतात. फुलाच्या बहिराच्छादनांतून जेव्हां पांकळ्या बाहेर पडून पसरतात तेव्हांही त्यांच्या योगानें फुलाच्या मध्यभागीं जीं नाजूक जीवनसाधनें ईश्वरानें ठेविलीं असतात त्यांचा बचाव होतो. पांकळ्या पसरूं लगल्या म्हणजे त्यांचे शेंडे पहिल्यानें अंतर्गोल म्हणजे आंतल्या बाजूनें वळंगलेले असून त्या फुलाचे मध्यभागासभोंवतालीं असतात, त्यामुळें फुलांतील मध्यभागाला बाहेरील हवेचा उपद्रव न होतां त्यावर सूर्याचे किरण अंतर्गोल आरशांतून पडावे तसे पडून त्यांतील जीवनसाधनें कांचेचें घर पूर्वी सांगितलें आहे त्यांत जशीं झाडें वाढतात त्याप्रमाणें येथें वाढतात. त्यांची वाढ पूर्ण झाली म्हणजे त्यांला असल्या कृत्रिम उष्णतेची गरज राहत नाहीं; आणि उजेड आणि हवा हीं आंत शिरलीं तरी त्यांपासून उपद्रव न होतां उलटें त्यांपासून त्यांचें पोषण व्हावें अशी त्यांस स्थिति आली म्हणजे मग पांकळ्या अगदीं पसरतात.

मधुस्थान, म्हणजे मध असण्याची जागा, हें बहुतकरून पांकळ्यांचे बुडाशीं असतें, आणि त्यांतूनच मधमाशा मध नेतात.

फुलाच्या सर्व भागांपैकीं त्याच्या मध्यभागाची योग्यता मोठी असते. ज्या बीजाचे योगानें पुढें नवें झाड उत्पन्न होणार त्या बीजाची पिशवी येथेंच असते. त्या पिशवीस बीजाशय म्हणावें. त्याच्या शेंड्यांतून सुतासारखा बारीक एक तंतु बाहेर निघतो त्यास केसर म्हणतात. आणि त्या केसराच्या अग्रास जाळ्यासारखें कांहीं असतें त्यास रजस्थान म्हणावें. हे तीन अवयव मिळून फुलाचा एकच भाग आहे.

फुलामध्यें जे उभे तंतु म्हणजे केसर असतात त्यांत दोन भेद आहेत ; एक स्त्रीकेसर आणि एक पुंकेसर. फुलाच्या अगदीं मध्यें जो केसर असतो तो स्त्रीकेसर, आणि त्याच्या भोंवतालीं जे असतात ते पुंकेसर. प्रत्येक पुंकेसराचे अग्रास एक गोळी असते, तींत बुका भरलेला असतो, त्यास पराग म्हणतात. त्या गोळ्या पिकल्या म्हणजे फुटून त्या स्त्रीकेसरापेक्षां उंच असल्यामुळें त्यांतील पराग स्त्रीकेसरावर पडतो, आणि फळ धरतें. ह्याशिवाय फळ धरत नाहीं. त्या गोळीस परागकोश म्हणावें.

कितीएक झाडांमध्यें पुंकेसर एका फुलांत आणि स्त्रीकेसर एका फुलांत असें असतें, आणि कितीएकांचे पुंकेसर आणि स्त्रीकेसर हे निरनिराळ्याच झाडांवर असतात. असें असलें म्हणजे एका फुलांतला पराग दुसऱ्या फुलाकडे वाऱ्यानें जाऊन फळ धरतें. अथवा फुलपाखरें जेव्हां मध खावयासाठीं आपली लांब चोंच फुलांमध्यें घालितात तेव्हां त्यांच्या चोंचीला पराग लागून तीं दुसऱ्या फुलावर जातात तेव्हां तो तेथें पडतो, आणि फळ धरतें. ह्यावरून असें समजावें कीं, कोणताही कीटक एक दिवस वांचणारा असला तरी, तसेंच कोणतेंही तृण अगदीं निरूपयोगी दिसत असलें तरी, त्याला ह्या सृष्टींत ईश्वरानें कांहींना कांहीं तरी काम लावून दिलेंच आहे.

इराण देशांत जीं ताडाचीं आणि खजुरीचीं झाडें लाविताततांतून फार थोड्यांलाच पुंकेसर असतात. ज्यांस स्त्रीकेसर आहेत त्यांसच फळें येतात म्हणून तींच लाविताततांस फळें येतात त्याचा प्रकार असा आहे कीं, झाडांला फुलें आलीं म्हणजे तेथले लोक ज्या झाडांच्या फुलांत पुंकेसर आहेत त्या झाडांचे तुरे रानांतून तोडून आणून त्या आपण लाविलेल्या झाडांवर पसरून ठेवितात, म्हणजे त्यांचा पराग ह्यांच्या स्त्रीकेसरांवर पडून फळें येतात.

इताली देशामध्यें दोन नामांकित ताडाचीं झाडें होतीं. एक ओत्रान्तो शहरीं होतें त्याला पुंकेसर नव्हते, आणि दुसरें ब्रिंदिसी शहरीं होतें, म्हणजे ओत्रान्तो शहरापासून सुमारें ४० मैलांवर होतें,

त्याला स्त्रीकेसर नव्हते. त्यामुळें दोहोंतून कोणालाच फळ येत नसे. अशीं पुष्कळ वर्षें गेल्यावर तीं झाडें इतकीं उंच झालीं कीं, आसपासच्या रानांत जीं झाडें होतीं त्यांचेपेक्षां उंच होऊन त्या दोहोंच्या मध्यें जीं उंच उंच घरें आड आलीं होतीं त्या सर्वांपेक्षांही उंच गेलीं. तेव्हां त्रिंदिसी येथील झाडाचे पुंकेसरांतील पराग वाऱ्यानें उडून जाऊन ओत्रान्तो येथील झाडावर पडला आणि फळ धरलें. हें पाहून सर्वांस आश्चर्य वाटलें.

झाडांचें बीं.

झाडांस जें फूल येतें तें त्यांला बीं यावें त्यासाठीं येतें, त्याशिवाय त्याचा दुसरा उद्देश नाहीं. जें बीं येतें त्यांत पुष्कळ भाग असतात. त्यांत फार योग्यतेचा भाग म्हटला म्हणजे मूलांकुर किंवा मोड हा आहे. आणि त्यापासूनच पुढें नवीन झाड उत्पन्न होतें. काजूची बी तर सर्वांनीं पाहिलीच असेल. तिच्या दोन डाळिंब्या दोहींकडे केल्या असतां मध्यें जो मोग दृष्टीस पडतो तोच मूलांकुर. असाच तो इतर बियांमध्यें असतो. बीला ज्या डाळिंब्या असतात त्या मूलांकुराला अगदीं चिकटलेल्या असतात. त्या वास्तविक म्हटलें असतां त्याचेच अवयव आहेत. त्या बहुतकरून दोन असतात. बींनें जमिनींत चांगलें मूळ धरिलें म्हणजे त्यांतील मोड जमिनीचेवर अमळ येतो, आणि बारीक बारीक पानांसारखा दिसतो. आतां घेवड्याची रुजत घातलेली बी पुष्कळांनीं पाहिलीच असेल. ती भुईंत पुरून ठेविल्यावर कांहीं दिवसांनीं रुजून वरती येते, आणि तिच्या दोन डाळिंब्या दोहींकडे फांकून मध्यें जें पानांसारखें दिसतें तोच मोड समजावा. जें बीं शेंगेंत असतें तें त्या शेंगेचे एका बाजूला चिकटलेलें असतें, आणि त्यांतून त्याला ओलावा मिळून त्याचें पोषण होतें. ह्यास घेवडाच उदाहरण आहे. घेवड्याचे शेंगेंत पुष्कळ बिया असतात. त्या प्रत्येक शेंगेच्या एका बाजूस एका तंतूनें चिकटलेल्या असतात, हें बहुतकरून सर्वांनीं पाहिलेंच असेल.

झाडांचे कोणत्याही अवयवांचा विचार केला तरी त्यांच्या बीजाच्या विचारांत जितका चमत्कार आहे तितका चमत्कार दुसऱ्या अवयवांच्या विचारांत नाहीं. हें उत्पन्न करितांना ईश्वरानें किती चातुर्य दाखविलें हें पाहून मोठें आश्चर्य वाटतें.

ज्या साधनांनीं बीं उत्पन्न होतें तीं साधनें पूर्ण होण्यास जीं असंख्य साधनें आहेत तीं जरीं एकीकडे ठेविलीं, आणि बीं पूर्ण होण्यास ज्या युक्ति केल्या आहेत त्या जरी एकीकडे ठेविल्या, तरी बीं पूर्ण झाल्यावर ज्या रीतीनें ईश्वर त्याचें संरक्षण करितो ती रीति पाहिली असतां ईश्वराचें पूर्ण चातुर्य दिसून आल्याशिवाय राहणार नाहीं. पाहा, कितीएक झाडांचें बीं घट्ट कवचामध्यें असतें, आणि त्याला सुद्धां बाहेरून दुसरें कवच असतें; ह्यास उदारण बदाम वगैरे आहे. कितीएकांचें बीं कवचांत असून तें कवच गरांत असतें; ह्यास उदाहरण आंबा वगैरे आहे. आणि कितीएकांचें बीं बलकाचे वेष्टनांत असतें; ह्यास द्राक्ष उदाहरण आहे. ह्याप्रमाणें फळांत बीं असण्याचे प्रकार पुष्कळ आहेत. द्विदल धान्य, गवत, झाडें, झुडपें, आणि फुलें ह्यांतही बीं असण्याचे प्रकार असंख्यात आहेत. कितीएकांचें बीं शेंगेमध्यें ओळीनें बसलें असतें; ह्यास उदाहरण वाटाणा वगैरे. कितीएकांचें बा लवेसारख्या मऊ पदार्थांत बसलें असतें; ह्यास उदाहरण कापशी, सांवरी, पांगारा, वगैरे. ह्याप्रमाणें बियांचे रक्षणाचे पुष्कळ प्रकार आहेत.

बियांचा प्रसार करण्याकरितां ईश्वरानें ज्या युक्ति केल्या आहेत त्याही अशाच पुष्कळ आणि चमत्कारिक आहेत. उन्हाळ्यामध्यें आबोलीच्या शेंगा तटतट फुटून उडत असतात. हें तर पुष्कळांनीं पाहिलेंच असेल; परंतु त्यामुळें बीं चोहींकडे पसरतें हें सर्वांचे लक्षांत येत नाहीं. तसाच सांवरीचें बियांचा कापूस वाऱ्यानें उडून जातांनाही पुष्कळांनी पाहिला असेल. तो पावसाची सर येऊन भिजला म्हणजे उडून जात नाहीं, आणि तो जेथें पडेल तेथेंच त्याला अंकुर येतो. ह्या रीतीनें बीं पुष्कळ ठिकाणीं पसरतें.

मुलें खेळतांना म्हाताऱ्या उडवितात, किंवा गवताचीं कुत्रीं

एकमेकांच्या पांघुरणांवर मौजेनें चिकटवीत असतात, हेंही पुष्कळांनीं पाहिलें असेल; परंतु ह्यामुळें बीं सर्वत्र पसरावें असा जो ईश्वराचा उद्देश आहे तो सिद्ध होत असतो हें लक्षांत येत नाहीं. गवताचीं कुसळेंही मुलें अशींच एकमेकांच्या पांघुरणांवर टाकितात, आणि त्यामुळें तीं चोहींकडे पडून पसरतात.

ज्यांत गर आहे अशीं फळें चतुष्पाद जनावरें आणि पक्षी हे खातात. त्यांच्या बिया लहान असून फार कठीण असतात, ह्यामुळें त्या न पचतां त्यांच्या पोटांतून तशाच बाहेर पडतात, आणि जेथें पडतात तेथेंच त्यांपासून नवीं झाडें उत्पन्न होतात.

जीं बियें सर्व मनुष्यें खातात तीं सुद्धां चोहींकडे पसरतात. तीं अशीं कीं, जे लोक त्यांस खातात ते त्यांस पुढें खाण्यासाठीं कोणे एके ठिकाणीं जमिनींत पुरून ठेवितात. आणि मग तीं तेथून काढायाला विसरतात; त्यामुळें तेथेंच तीं रुजतात. कदाचित् ते त्यांस दूर घेऊन जातात, आणि अर्धींमुर्धीं खाऊन टाकितात, त्यामुळें तीं जेथें पडतात तेथें रुजतात.

जें मोठें बीं असतें तें समुद्राच्या लाटांबरोबर वाहून जाऊन फार लांब जाऊन पडतें. ह्याप्रमाणें एके ठिकाणचें बीं असून तें दुसऱ्या भलत्याच ठिकाणीं उगवतें.

कविता.

वर्षाकाळाचें वर्णन.

मृच्छकटिक नाटकांतील.

श्लोक.

हा मेघ [131]आर्द्रमहिषोदरतुल्य काळा ॥
शंखा[132]कृती धरि करांत बलाक[133]माळा ॥
विद्युत्[134]प्रभावसन पीत कसोनि कासे ॥
विष्णूच आक्रमितसे गगनास भासे ॥ १ ॥

ओंव्या.

मेघोदरांतून जलाच्या धारा ॥ भूमीवरी पडती झरारां ॥

जैशा शुद्धरजताच्या तारा ॥ विद्युत्प्रकाशें झळकती ॥ २ ॥
होतां विद्युल्लतेचें स्फुरण ॥ दिसती न दिसती क्षण क्षण ॥
जाणों अंबरपटाच्या दशा जीर्ण ॥ झडोनि खालीं पडतात ॥३॥

श्लोक.

कांहीं हंसमयूर काकबकस वेगें उडों पाहती ॥
कांहीं कांसव नक्र मीन सुसरी पाण्यामध्यें पोंहती ॥
कांहीं पर्वतवृक्षतुंगशिखरप्रासादसे दीसती ॥
वातें हालवितां नभीं घन असे नानाकृती शोभती ॥ ४ ॥

श्लोक.

होऊनि शैलशिखरावरि लंबमान ॥
हे गर्जतात घन दुंदुभिच्या समान ॥
ऐकोनि शब्द उडती शिखि पक्षपातें ॥
ते वीजती मणिमयव्यजनें नभातें ॥ ५ ॥

श्लोक.

धाराजर्जर दर्दुर प्रसरती पंकीं उड्या घालती ॥
झाले मोर विभुकंठ फुललीं झाडें पहा हालती ॥
दात्या याचकमंडळी तशिच ही चंद्रास मेघावळी ॥
झांकी, ती कुलटेसमान चपला राहे न एके स्थळीं ॥ ६ ॥

आर्या.

पवनचि जवन तुरग ज्यां जलमयधाराचि शस्त्रधारा ज्या ॥
ज्या स्तनितें दुंदुभिध्वनि शोभे विद्युत् पताक ज्या राज्या ॥ ७ ॥
तो मेघराज नेतो हरुनि नभीं करसमूह चंद्राचा ॥
राजा जसा स्वनगरीं नेतो करभार अबल शत्रूचा ॥ ८ ॥

श्लोक.

विजेच्या चापल्यें क्षुभित घन नीलांभ वळले ॥
महावातें अभ्यंतरिं उदधि जैसे खवळले ॥
तिहीं गंधोद्भमा हरितें तृणसस्यांकुरवती ॥
पहा केली धाराशरशतविदीर्णा वसुमती ॥ ९ ॥

श्लोक.

मारांना बहु आदरें करूनि जो ये ये असा बाहिलो ॥
वेगें जाउनि जो बलाकंतिनें सोत्कंठ आलिंगिला ॥
हंसांनीं निजपंकजें त्यजुनियां त्रासोनि जो पाहिला ॥
तो हा मेघ दिशांस झांकित नभीं नीलांबरें राहिला ॥ १० ॥

ओंव्या.

तारा गल्या नाशाप्रती ॥ असाधुजनीं जैसे उपेक्षिती ॥
जैशा कांतें वियुक्ता युवती ॥ तैशा भासती दश दिशा ॥ ११ ॥
पेटतां विजेचा दहन ॥ अंतरीं गेलें जें तापोन ॥
वाटे तें वितुळतें गगन ॥ जलरूपानें पडतसे ॥ १२ ॥

आर्या.

उतरे चढेहि वर्षे गर्जे पाडी घनांधकारातें ॥
प्राप्तेनवश्रीपुरुषापरि मेघ धरी अनेकरूपातें ॥ १३ ॥

श्लोक.

अंभोधेरशींच गमे रमाया ॥
आली पहा आपण होउनीयां ॥
कांता जशी येउनियां प्रियातें ॥
आलिंगिते बीज तशी तयातें ॥ १४ ॥

ओंवी.

विद्युत् जिव्हा लांबवोनी ॥ इंद्रचाप भुज उभारोनी ॥
मेघ हनुवटी खालवोनी ॥ जांभई देतसे अंतरिक्षीं ॥ १५

श्लोक.

वाटे विजांनीं जळतेंच काय ॥
धाराजळें हें गळतेंच काय ॥
बलाकसंघें हसतेंच काय ॥
वायुभ्रमें निःश्वसतेंच काय ॥ १६ ॥

श्लोक.

मद्यांला महावृष्टिनें पूर आले ॥ नदीमार्ग ते सर्वही बंद झाले ॥
बहू मातला कर्दमाचा पसारा ॥ भितो मार्ग चालावया लोक सारा ॥ १७ ॥

कविता.

रामजोशी याची लावणी.

उपदेशपर.

जाऊं नका रे विषयाटविची वाट कठिण मोटी ॥
नागविले किति भले गड्यांनो असंख्य जन कोटी ॥ धु० ॥
याच वनामधिं भिल्ल नांदतो काम नाम त्याला ॥
पंचशरानें विश्व मोहिलें ठाउक सकळांला ॥
काम क्रोधादिक सांगाती जिंकिति काळाला ॥
नितंबिनी वागुरी पसरल्या कामिकुरंगांला ॥
भजा तुम्हि निशिदिन देवाला ॥
हेंचि निदानीं येईल कामाला ॥
दया नाहिंच निर्दय मदनाला ॥
सरक सरक तूं पडुं नको गर्हनीं दुर्मतीं खोटी ॥
हरिमायेचा खेळ कळेना टांगिल उफराटी ॥ १ ॥
जाऊं नको रे विषयाटविची वाट कठिण मोटी ॥
नागविले किति भले गड्यांनो असंख्य जन कोटी ॥

पदकविता.

आनंदतनय कवीची.

त्याचा संग नको मजलागीं ॥ त्याच्या तोंडा लागे आगी ॥ धु ॥
वरिवरि वचनें लागति गोड ॥ अंतरिं दुर्बुद्धीचा मोड ॥१॥ त्याचा०
भजतां देवाजीचे पाय ॥ मध्यें करि जो अंतराय ॥ २ ॥ त्याचा० ॥
घेउनि सौजन्याचें सोंग ॥ साधिति जारणमारणयोग ॥ ३॥ त्याचा०
वचनीं दावुनियां विश्वास ॥ व्यसनीं पाडिति जे विश्वास ॥४॥ त्याचा०
अखंड जननिंदेतें ध्यांय ॥ वदे आनंदतनय कविराय ॥ ५ ॥ त्या०

प्राण्यांविषयीं.

जीव.

ह्या सृष्टीमध्यें जे पदार्थ आहेत, त्यांत दोन प्रकार आहेत, एक सजीव आणि दुसरा निर्जीव. सजीव पदार्थांमध्यें दोन प्रकार आहेत,

एक प्राणी आणि दुसरा वनस्पति. आतां प्राणी आणि वनस्पति ह्यांच्यां मध्यें भेद कोणता आहे हें सांगणें पहिल्यानें सोपें वाटेल; आणि जोंपर्यंत मोठमोठ्या प्राण्यांचा विचार आपण करित आहों तोंपर्यंत त्याविषयीं संशयही येणार नाहीं; परंतु असे कांहीं प्राणी आहेत कीं, त्यांस ज्ञानतंतु वगैरे साधनें स्पष्ट निराळीं नसल्यामुळें त्यांस ज्ञान आहे किंवा नाहीं हें समजत नाहीं; आणि दिसण्यांत येण्यासारखें त्यांचें चलनवलनही कधीं होत नाहीं. त्या प्राण्यांचा विचार आपण करूं लागलों म्हणजे भेद सांगणें कठीण पडेल; म्हणून ज्या बारीक बारीक गोष्टींनीं त्यांस प्राणिवर्गांत मोजावें किंवा वनस्पतिवर्गांत मोजावें असा निश्चय करितां येईल त्या गोष्टींचा विचार केला पाहिजे. आतां प्राणी आणि वनस्पति ह्यांच्या मध्यें भेद करण्यासारखी एक गोष्ट मुख्य आहे, ती ही कीं, प्राण्यांस पक्वाशय असतो आणि वनस्पतींस तो नसतो. ह्याशिवाय भेद दाखविणाऱ्या आणखी तीन गोष्टी प्राण्यांच्या आंगीं आहेत असें कोणाचें मत आहे; त्या ह्या कीं, नैत्रोजन, रुधिराभिसरण, आणि श्वासोच्छ्वास. परंतु ह्या तीन गोष्टी पक्वाशयाप्रमाणें सर्व प्राण्यांमध्यें असतात असा नियम नाहीं. आतां सर्व प्राण्यांचे शरीरांत नैत्रोजन असतो हें खरें आहे; परंतु तो सर्व वनस्पतींमध्येंही तसाच असतो; इतकेंच कीं कितीएकांत थोडा असतो आणि कितीएकांत फार असतो. अळंब्यांमध्यें तो बराच असतो; आणि काफीच्या सत्वांत जितका असतो तितका बहुतकरून प्रण्यांच्या आंगीं नसतो. आतां दुसरी गोष्ट रुधिराभिसरण आहे; परंतु तें खलच्या जातीच्या प्राण्यांमध्यें आहे असें कधीं आढळत नाहीं. तिसरी जी गोष्ट, म्हणजे श्वासोच्छ्वास, हिचा विचार केला तर वनस्पतींचीं पानें अगदीं प्राण्यांच्या फुफुसासारखीं आहेत असें लक्षांत येईल. वनस्पतिशास्त्रवेत्ते त्यांस श्वासोच्छ्वासाचीं साधनें असें मद्दां म्हणतात.

जीव म्हणजे काय आहे, हें आपणांस समजत नाहीं; परंतु जीव काय करितो, हें आपणांस चांगलें समजतें. जीव गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमांचा प्रतिकार करितो. पाहा, पातळ पदार्थांचा खालीं

वाहत जाण्याचा जो स्वभाव आहे त्याप्रमाणें जर आपल्या शरीरांतले रस चालले, तर आपण उभे राहिलों असतां त्यांनीं पायांत उतरावें; अथवा आपण उताणे पडलों असतां पाठींत उतरावें असें व्हावें, परंतु तसें होत नाहीं. आतां तसें कां होत नाहीं ह्याचें साक्षात् कारण पाहिलें असतां हृदय, म्हणजे रक्ताशय, आणि रक्तवाहिन्या ह्यांचा व्यापार चालून जें रक्त नेहमीं शरीरांत खेळत असतें तेंच आहे. परंतु त्यांला तरी ही शक्ति कोणाकडून आली ह्याचा विचार केला, तर ती जीवाकडूनच आली हें उघड दिसेल.

यांत्रिकशक्तींनीं जीं कार्यें होतात त्यांचा प्रतिकार जीव करितो. निर्जीव शरीरास जें घर्षण झिजवून टाकितें तें सजीव शरीरास घट्ट करण्यास कारण होतें. पहा, जो नेहमीं मजुरी करणारा आहे त्याच्या हाताची कातडी घर्षणामुळें अगदीं घट्ट होऊन जाते, आणि ह्यामुळेंच खरबरीत आणि घट्ट अशा पदार्थांशीं त्याला जो नेहमीं प्रसंग पडतो त्यापासून त्याला उपद्रव होत नाहीं. आफ्रिकाखंडांतले जे लोक पायांत जोडा घातल्याशिवाय तापलेल्या वाळूंतून चालतात त्यांच्या तळपायांची चामडी घट्ट होते; आणि पायांची कातडी आणि ज्ञानतंतूंचीं जीं शेवटें पायांत आलीं असतात तीं ह्यांच्या मध्यें चरबीचा थर जमतो, कारण चरबींतून उष्णता लवकर जात नाहीं त्यामुळें त्यांस उष्णतेपासून इजा होत नाहीं. निर्जीव पदार्थावर दाब पडला तर तो झिजून जातो, परंतु सजीव पदार्थावर तो पडला तर तो पदार्थ घट्ट होतो. पहा; पायांत घट्ट जोडा असला तर पायाला घट्टा पडतो, म्हणजे वरची कातडी एके ठिकाणीं जमून घट्ट होते. मनुष्य जिवंत असतां त्यास ज्या स्नायूच्या जोरानें ५० शेरांचें ओझें सहज उचलितां येतें तोच स्नायु तो मेल्यावर पांच शेरांच्या ओझ्यानें तुटून जातो.

रसायनव्यापारानें शरीरावर जो फेरफार होणार त्याचा प्रतिकार जीव करितो. जीव गेल्यावर शरीर तसेंच राहूं दिलें, तर तें लागलेंच कुजूं लागतें. जिवाच्या जबरदस्त शक्तीचा जोर नाहींसा झाला म्हणजे शरीराचे अवयवांस रसायनव्यापार लागू होतो,

आणि शरीर कुजून त्यांतून कार्बोनिक आसिद गास, पोतासा, सोदा, वगैरे नवेच पदार्थ उत्पन्न होतात, आणि त्यांतले आमोनिया, हैद्रोजन, वगैरे पदार्थ निघून जाऊन शुद्ध कोरडा अंश राहतो. परंतु शरीर सजीव आहे तोंपर्यंत असें कधीं होत नाहीं.

जीव उष्णतेच्या जोराचा प्रतिकार करितो. क्रांतिवलयांत असो किंवा उत्तर ध्रुवाकडील प्रदेशांत असो, मनुष्याच्या शरीरांतील उष्णता बदलत नाहीं असें अनुभवास आलें आहे. पाण्याला अधण येण्यास जितक्या अंशांची उष्णता लागते तितक्यापेक्षांही अधिक अंशांची उष्णता हवेस देऊन तींत कितीएकजण कांहीं वेळ राहिले, तरी त्यांचे जिभेखालीं शीतोष्णमापक यंत्र ठेवून पाहिलें तेव्हां नेहमींप्रमाणें ९८ अंशांचीच उष्णता आहे असें अनुभवास आलें. आणि उत्तर ध्रुवाकडील प्रदेशांत जाऊन कितीएकांनीं त्याच रीतीनें पाहिलें, तेव्हां उष्णता तितकीच, असें त्यांच्या अनुभवास आलें.

शेवटीं इतकेंच सांगतों कीं, आपल्या शरीरांत जो फेरफार नेहमीं होत असतो त्यास जीवच कारण आहे. मनुष्य जन्मास आलें तेव्हांपासून पाहिलें असतां ज्या पदार्थांचें त्याचें शरीर बनलें. असतें त्यांतला एकही पदार्थ शेवटपर्यंत तसाच कायम राहत नाहीं. त्यांत नवे पदार्थ मिसळून ते अगदीं तद्रूप होऊन जातात. तसेंच दुसरें असें आहे कीं, ज्या पदार्थांचें शरीर बनलें असतें ते निरुपयोगी झाले म्हणजे वायुरूपानें बाहेर जातात, आणि त्यांचे ठिकाणीं दुसरे येतात. ह्या सर्व फेरफारांस जीवच कारण आहे.

शरीरावरण.

शरीरास जें आवरण असतें त्यास त्वचा असें म्हणतात. त्यांत तीन भाग असतात. एक बाह्यत्वचा, दुसरा मध्यत्वचा, आणि तिसरा आंतरत्वचा. खरें कातडें म्हटलें म्हणजे ही तिसरी त्वचा.

सर्वांवरची जी पातळ त्वचा, म्हणजे बाह्यत्वचा, ती आपले खालचे त्वचेला, म्हणजे मध्यत्वचेला, सुरक्षित ठेवून तिचे आंगीं

जी ज्ञानशक्ति असते तिला राखिते, परंतु स्वतः हिचे आंगीं ज्ञान-शक्ति नसते. प्लास्तर मारिलें तर ही त्वचा फुगून मध्यत्वचेच्या वरती दिसूं लागते. बाह्यत्वचेला फार घर्षण झालें तर ती घट्ट होते. जे नेहमीं हातांत अउतें घेऊन काम करणारे आहेत त्यांचे तळहात पाहिले असतां हें दृष्टीस पडेल. कितीएक दुखणीं आहेत तीं फार दिवस असल्यानंतर ही त्वचा सापाच्या कांतीप्रमाणें निघून जाते.

ह्या बाह्यत्वचेला बारीक बारीक पुष्कळ छिद्रें असतात, त्यांतून घाम निघतो, आणि केंस येतात तेही त्यांतूनच निघतात. ह्या छिद्रांस रोमरंध्रें म्हणतात.

लोक निरनिराळ्या रंगांचे असले तरी त्यांच्या बाह्यत्वचेच्या रंगांत फार फेर नसतो. शिद्दी लोकांची जरी बाह्यत्वचा पाहिली तरी ती गोरे लोकांच्या बाह्यत्वचेपेक्षां फारशी काळी नसते. लोकांच्या आंगीं जो रंग असतो तो वास्तविक पाहिलें असतां बाह्यत्वचा आणि आंतरत्वचा ह्यांच्या मध्यें मध्यत्वचा आहे तिच्या ठायीं आहे. ही मधली त्वचा म्हणजे मृदु पदार्थाचा अगदीं पातळ असा एक थर आहे. शिद्दी लोकांची मधली त्वचा अगदीं काळी असते; परंतु आंतरत्वचा आणि तिचे खालचे भाग हे गोऱ्या लोकांचे असोत किंवा काळ्या लोकांचे असोत, सर्वांचे ते एकाच रंगाचे असतात. बाह्यत्वचा आणि आंतरत्वचा ह्यांच्या मध्यें मऊ पदार्थाचा जो थर असतो त्यांतला रंग पाण्यांत उतरतां येतो.

मनुष्यांच्या रंगांत मुख्य प्रकार पांच आहेत. ते सर्व मध्य-त्वचेचे रंगावर असतात. पहिला पांढरा, म्हणजे गोरे लोकांचा रंग. दुसरा पिंवळट, म्हणजे तातार देशांत मंगोलिया म्हणून जो प्रांत आहे तेथील लोकांचा रंग. तिसरा तांबडा, म्हणजे अमेरि-का खंडांतल्या मूळच्या लोकांचा रंग. चवथा काळा, म्हणजे आफ्रिका खंडांत इथिओपिआ म्हणून जो प्रांत आहे तेथील लोकां-चा रंग. आणि पांचवा पिंगट, म्हणजे मलाया द्वीपकल्पांतील लोकांचा रंग.

आंतरत्वचा हें स्पर्शाचें इंद्रिय आहे, म्हणजे ह्याच त्वचेचे योगानें स्पर्शज्ञान होतें. हें स्पर्शज्ञान बोटांचे शेवटीं जो चामडीचा उंचवटा असतो तेथें विशेष होतें. ज्ञान होण्याचें मुख्य साधन म्हटलें म्हणजे ज्ञानतंतु होत. ते प्रत्यक्ष अगर परंपरेनें मस्तकांतील मज्जेपासून निघून बोटांचे शेंड्यांवर पुष्कळ पसरलेले असतात, आणि तेथें जो चामडीचा उंचवटा असतो त्यावर विशेषेंकरून पसरलेले असतात; ह्यामुळेंच तेथें विशेष ज्ञान होतें असें अनुमान दिसतें.

प्राण्यांचें आंगास कोठें कांहीं लागलें तरी त्यांस स्पर्शज्ञान होतें; परंतु ह्याशिवाय बहुतेक प्राण्यांला स्पर्शज्ञान होण्याचें एक विशेष स्थल असतें, त्याला ज्ञानशक्ति फार असते. पुष्कळ प्राण्यांचें नाक हेंच ज्ञानेंद्रिय आहे. हत्ती एवढा मोठा अवजड दिसतो तरी त्याचे सोंडेचे शेवटीं मनुष्याचे बोटाच्या शेवटाप्रमाणें बारीक आणि नाजूक असें ज्ञानसाधन आहे. ह्या साधनानें त्याला सुईसारखे बारीक देखील जिन्नस सहज उचलून घेतां येतात.

कितीएक प्राण्यांचें आंगावरचें कातडें फार जाड असतें. हत्तीचें व गेंड्याचें कातडें असेंच आहे. जे प्राणी जमिनीवर राहतात त्यांचें वरचें कातडें कोरडें आणि घट्ट असतें. पाण्यांत मासे वगैरे जे प्राणी असतात त्यांचे उलटें असतें, म्हणजे त्यांचें कातडें पाणी लागून कुजूं नये म्हणून तें चिकट आणि तेलकट असतें. कितीएक प्राणी वर्षास एकदां आपली वरची त्वचा टाकीत असतात. आणि ती इतकी अखंड असते कीं, डोळ्यांचा वाटोळेपणा देखील तींत दृष्टीस पडतो. साप कांत टाकीत असतो हें तर सर्वांस ठाऊकच आहे. बहुतकरून सर्व रेशमी किडे आणि कुसरूड हे कोशवासी होण्यापूर्वी आपली बाह्यत्वचा सातवेळ टाकितात, आणि कितीएक किडे तर दहावेळ टाकितात.

बेडुकाचें कातडें त्याचे आंगाला चमत्कारिक रीतीनें चिकटलेलें असतें. असें दुसऱ्या प्राण्याचें आढळत नाहीं. तें बेडुकाचे सर्व आंगाला चिकटलेलें नसतें; कोठें कोठें मात्र चिकटलेलें

असतें, आणि सर्व दुसऱ्या ठिकाणीं तसेंच सुटें असतें. इतर प्राण्यांचें पहावें तर तें त्यांचे सर्व आंगाला चिकटलेलें असतें.

अस्थि.

घराला जसा पाया असतो तसा अस्थि हा शरीराचा पायाच आहे. ह्यांनीं नाजूक भागांला आधारभूत होऊन प्राण्यांस जीं फार उपयुक्त जीवनसाधनें ईश्वरानें दिलीं आहेत त्यांतून कितीएकांचें रक्षण करावें, हाच त्यांचा उपयोग आहे.

ऊर्ध्व मस्तक म्हणजे मस्तकावरची कंवटी हिजमध्यें मज्जा असते. ही पाठीच्या कण्याच्या वरच्या शेवटास लागलेली असते. ह्या हाडाच्या मध्यभागीं पोकळ जागा असते तिजमध्यें कण्याचा मेंदू असतो. हा मेंदू मज्जेपासून निघून मज्जेसारखाच असतो, आणि त्याचा उपयोगही तिच्या उपयोगासारखाच आहे.

मस्तकाच्या खालीं कांहीं अंतरावर फांसळ्या म्हणजे बरगड्या ह्यांचा आरंभ होतो. ह्या सर्व मागल्या आंगास रीढकास्थींत, म्हणजे पाठीच्या कण्यांत, अडकविलेल्या असतात, आणि बहुतेक पुढल्या आंगास उरोस्थींत, म्हणजे उराच्या हाडांतही, अडकविल्या असतात. ह्या कमानदार असतात ह्यामुळें मध्यें पोकळ जागा राहते, तीस पंजर म्हणतात. तिजमध्यें रक्ताशय आणि फुफूस असतात.

पाठीच्या कण्याच्या खालचे बाजूस वेडावांकडा, बळकट, आणि घट्ट असा हाडांचा सांगाडा असतो, त्यास पायांचे खुबे म्हणतात, ह्यांच्या मध्यें जी जागा तिला बस्तिप्रदेश, म्हणजे खालचें पोट, असें म्हणतात.

बरगड्यांच्या वरच्या आंगीं अंसफलक, म्हणजे खांद्यांचे फरे, असतात, त्यांमध्यें खांद्यांचे सांधे असतात; आणि बस्तिप्रदेशाच्या खालच्या आंगीं मांड्यांचे सांधे असतात.

हाडांची आकृति, महत्त्व, आणि सांध्याचा प्रकार हीं त्यांचा उपयोग असेल त्याप्रमाणें निरनिराळ्या प्रकारचीं असतात. बळकट असून पाहिजे तेथें लवायाजोगें असें हाड जेथें पाहिजे तेथें हाडाची बना-

वट बळकट असून त्यास मध्यें सांधे असतात; त्यामुळें त्यास हवें तिकडे वळवितां येतें. हात आणि पाय ह्यांचीं हाडें अशींच आहेत. हातानें पुष्कळ कामें करावीं लागतात, व पावलानेंही कांहीं करावीं लागतात, तीं सुलभ रीतीनें करितां यावीं म्हणून हाताच्या मनगटांत व पायांच्या घोट्यांत ईश्वरानें तशीच कळ ठेविली आहे, आणि त्यांच्या बोटांमध्यें पुष्कळ ठिकाणीं सांधे ठेविले आहेत.

पाठीमध्यें घट्टपणा पाहिजे, आणि तिला हालचाल थोडी पाहिजे, म्हणून तेथलीं हाडें तशींच केलीं आहेत. खांदा आणि पायाचा खुबा अशा कितीएक सांध्यांस चोहोंकडे फिरण्याची शक्ति दिली आहे; परंतु कोंपर आणि गुडघा ह्यांस हात व पाय वांकविण्याची आणि सरळ करण्याची मात्र शक्ति आहे.

खांदा आणि पायाचा खुबा ह्यांचे सांधे खळी आणि गोळा म्हणून जें यंत्र असतें त्याप्रमाणें असतात, म्हणून त्यांस वर, खालीं, मागें, पुढें असें फिरतां येतें. भुजास्थि अंसफलकास लागलेली असते, आणि अंसफलक व उरोस्थि ह्यांचा संबंध जत्रु म्हणजे गळ्या भोंवतालची हाडाची सरी हिनें झाला आहे.

हाडांच्या शेवटीं कूर्चेचें म्हणजे मृदु अस्थीचें वेष्टण असतें, आणि प्रत्येक सांध्यांत कांहीं तेलासारखा पदार्थ उत्पन्न होत असतो, ह्याच्यामुळें हाडांचें एकमेकांशीं जें घर्षण होतें त्यापासून त्यांस इजा होत नाहीं.

मनुष्य मोठें झाल्यावर त्याचीं हाडें घट्ट आणि बळकट होतात; परंतु तीं पहिल्यानें पातळ त्वचेनें आवृत असून बिलबिलीत असतात. मग होतां होतां सर्व कामांस उपयोगीं पडण्याजोगीं तीं घट्ट होतात. मनुष्य जसजसें लहान असतें तसतसा त्याच्या हाडांत लवचीकपणा विशेष असतो; आणि जसजसें तें वृद्ध होतें तसतशीं त्याचीं हाडें ताठ होतात. कितीएक माशांचीं हाडें अगदीं कूर्चामय असतात. नक्रराज वगैरे माशांचीं हाडें अशींच आहेत.

कितीएक प्राण्यांचीं हाडें त्यांचे आंगाचे बाहेरून असतात. कालवे, गोगलगाय, इत्यादि शंखनिवासी प्राण्यांचीं हाडें अशींच

आहेत. खेंकडा इत्यादि दृढावरणक प्राण्यांचींही हाडें अशींच बाहेरून असतात.

शंखनिवासी प्राणी आणि दृढावरणक प्राणी ह्यांच्या आंगावरच्या कंवचीस कांहीं इजा झाली असतां ती नवी येते. दृढावरणक प्राण्यांच्या एखाद्या अवयवास इजा झाली तर तो सुद्धां नवा येतो. विजेच्या कडकडाटाचा पाऊस पडून गेल्यावर खेंकड्याचीं नखें गळून पडतात असें आढळलें आहे. तीं पुनः यावयाला त्यांस कांहीं दिवस लागतात. ह्यांला भय प्राप्त झालें असतां हे आपलीं नखें टाकून देतात, हा मोठा चमत्कार आहे. खेंकड्याच्या पोराला हात न लावितां नुस्तें धरायाचे उद्योगांत कोणी असलें, तरी तें कधीं कधीं आपलीं नखें टाकून देतें. ह्यावरून असें दिसतें कीं, ही गोष्ट त्यांचे इच्छेवर आहे. वरती सांगितलेल्या दोन्ही जातींच्या प्राण्यांच्या रक्तवाहिन्यांतून कांहींएक पदार्थ बाहेर निघत असतो, आणि त्यापासून त्यांचे आंगावरची कंवची उत्पन्न होते. खेंकड्याचे वरचें आच्छादन वर्षास गळतें, आणि तें नवें येऊन घट्ट होईपर्यंत मनांत भय धरून ते बाहेर पडत नाहींत.

मनुष्याच्या शरीराची रचना ईश्वरानें बेतानें केली आहे ह्याविषयीं.

मी प्रतिज्ञा करितों कीं, कधीं कोणीं रचिलेलें असें पराकाष्ठेचें जोडगिरीचें यंत्र, त्यांतील कांटे व सांधे मनुष्याच्या मानेच्या कांड्या सांध्यांपेक्षा अधिक कौशल्यानें केले आहेत, असें कोणाच्यानें दाखवणार नाहीं. असें दाखविण्याची कोणाची छाती असेल तर त्यानें दाखवावी. मानेची रचना करितांना दोन गोष्टी साधावयाच्या होत्या. एक डोक्याला खालवर होण्याची सोय असावी, आणि दुसरी त्याला कांहींसें डाव्या उजव्या बाजूंकडे फिरण्याची सोय असावी. ह्या दोन गोष्टी साधावयाकरितां दोन निराळ्या युक्ति केल्या आहेत. पहिली युक्ति अशी कीं, मानेच्या अगदीं वरच्या मणक्यावर डोकें बसवून तें त्याशीं बिजागिरीच्या सांध्यानें जोडिलें

आहे; ह्यामुळें त्यास ह्या सांध्यावर खालीं वर व्हावें तसें होतां येतें. ह्या युक्तीनें पहिली गोष्ट सिद्ध झाली; परंतु दुसरी गोष्ट, चक्राकार-गति, ती सिद्ध झाली नाहीं, म्हणून ती सिद्ध करण्याकरितां दुसरी कळ केली. ती कोठें म्हणाल तर, डोकें आणि मानेचा अगदीं वरचा मणका ह्यांच्या मध्यें बिजागिरीचा सांधा आहे तेथें केली नाहीं, तर वरचा मणका आणि त्याच्या खालचा मणका ह्यांच्या मध्यें केली आहे. ती अशी कीं, खालच्या मणक्याला एक दांत असतो तो आपल्या बेताच्या वरच्या मणक्याच्या घरांत कुसवाप्रमाणें जातो, (म्हणजे कुसूं आणि त्याचें घर ह्याप्रमाणेंच ही कळ आहे) ह्यामुळें वरच्या मणक्याला डोक्यासुद्धां गरगरां फिरतां येतें. परंतु मस्तकाला स्नायु आहेत ते जिथवर त्याला फिरूं देतात तिथवरच फिरतां येतें. ह्याप्रमाणें एकमेकींस प्रतिबंधक न होतां दोन्ही गति सुरळीतपणें होतात. जेव्हां आपण डोकें खालीं वर करितों, तेव्हां वरचा मणका आणि डोकें ह्यांच्या मध्यें जो बिजागिरीचा सांधा असतो त्याचा व्यापार होतो; आणि जेव्हां डोकें आपण डाव्या उजव्या बाजूंकडे फिरवितों तेव्हां वरचा मणका आणि त्याच्या खालचा मणका ह्यांच्या मध्यें जें कुसूं आणि घर असतें त्यांचा व्यापार होतो. ह्यावरून ही रचना ईश्वरानें विचारपूर्वक बेतानें केली किंवा नाहीं ह्याविषयीं कोणाला संशय राहणार नाहीं.

पाठीच्या कण्याला मुळापासून शेवटापर्यंत एकसारखे मणके असतात, आणि त्या मणक्यांची रचना फार चमत्कारिक असते. हें पाठीचें हाड बळकट असून लवकें असावें लागतें, म्हणजे पाठ सारखी उभी ताठ राहायाला तें बळकट असावें लागतें, आणि खालीं ओणवायाला तें लवकें असावें लागतें. मस्तकांतल्या मज्जेतून मेंदू वाहण्याचा मार्गही त्यालाच व्हावें लागतें. हा मेंदू जीवनास आवश्यक आहे असें जरी म्हटलें नाहीं, तरी आंगीं हालचाल असण्यास आवश्यक आहे ह्यांत संशय नाहीं. हा मेंदू इतका नाजूक व हळवट असतो कीं, त्याला थोडा दाब अधिक झाला कीं, लागलेंच शरीर बधिर होतें, कदाचित् मृत्युही येतो. म्हणून तो सुरक्षित

असून वाहावा ह्यासाठीं पाठीचा कणा नळीसारखा पोकळ केला आहे. ह्या हाडाला मस्तकांतील मेंदू वाहण्याचा मार्ग व्हावें लागत असून तो मेंदू वाहत असतां त्याला मध्यें मध्यें ज्या शाखा फुटतात त्यांस मार्ग द्यावा लागतो. मग त्या शाखांस आणखी असंख्य उपशाखा फुटतात, त्यांस ज्ञानतंतु म्हणतात. ह्या ज्ञानतंतूंच्या योगानें शरीराला सर्व ठिकाणीं स्पर्शज्ञानशक्ति व चलनवलनशक्ति येते. कण्याचें एवढ्यानेंच काम झालें असें समजूं नका. ह्याला ह्यासारखेंच आवश्यक दुसरें एक काम करावें लागतें; तें असें कीं, त्याला स्नायूंस आधारभूत व्हावें लागतें. हातपाय खेरीज करून केवळ धडामध्यें जे स्नायु पसरले असतात त्यांस कण्याचा आधार असतो. हातापायांतील स्नायूंस हातापायांतलीं लंबवर्तुल हाडें ह्यांचा आधार असतो, तसलीं हाडें धडांत नसतात. ह्या पाठीच्या कण्यांत फांसळ्यांचीं शेवटें अडकविलेलीं असतात, तेव्हां त्यांलाही ह्यासच आधारभूत व्हावें लागतें.

ह्या इतक्या गोष्टी एकटा कणा करितो हा केवढा चमत्कार आहे! पाठीच्या कण्यामध्यें पुष्कळ मणके असतात, (मनुष्याच्या पाठीच्या कण्यामध्यें तर २४ मणके असतात) आणि त्यांचीं शेवटें रुंद व चापट असतात, त्यांवर ते सांधिलेले असतात. ह्यांचे सांधे अगदी गच्च बसलेले असतात ह्यामुळें कण्याला बळकटी येते, आणि मणके पुष्कळ असल्यामुळें जागोजागीं सांधे असतात ह्यामुळें कण्याला लवकेपणा येतो. ह्याचा लवकेपणा निरनिराळ्या ठिकाणीं कमजास्ती असतो. पाठीमध्यें ताठा विशेष पाहिजे म्हणून तेथें लवकेपणा सर्वांत कमी असतो. पाठीपेक्षां कमरेंत लवकेपणा विशेष पाहिजे म्हणून तो तेथें विशेष असतो, आणि मानेला इकडे तिकडे निष्प्रतिबंध फिरतां यावें ह्याकरितां तिजमध्यें लवकेपणा सर्वांपेक्षां विशेष पाहिजे, म्हणून तो तेथें सर्वांपेक्षां विशेष असतो. पाठीच्या कण्यांतल्या मेंदूला खालीं उतरायाला वाट पाहिजे म्हणून त्यांतील प्रत्येक मणक्याला मध्यें भोंक असतें, तें सर्व मणक्यांचें एकासमोर एक असें असतें, म्हणून ते सर्व मणके जुळले म्हणजे अखंड एक-

सारखी मध्यें नळी होते; नदान पाठीचा कणा नाट उभा असतो तेव्हां, किंवा मनुष्य निजतांना आडवा पडलेला असतो तेव्हां तरी, होते, ह्यांत संशय नाहीं. परंतु शरीर नेहमीं एकसारखेंच राहिलें तर त्याचा व्यापार मुळींच होणार नाहीं, पुन्हा अडचण आहेच. ती अशी कीं, शरीर इकडे तिकडे हाललें म्हणजे मणके चळून मधली वाट बंद होईल; तर ती बंद न व्हावी म्हणून कण्याचे मणके अशा रीतीनें रचलेले असतात कीं, ते कसेही हालले तरी त्यांच्या पृष्ठभागांत फारसा फरक पडूं नये. जो फरक आणि दाब पडतो तो मध्यें कूर्चा असतात त्यांवर बहुतकरून पडतो, आणि त्या लवचीक आहेत त्यामुळें त्यांच्या जवळचे मणके दूरदूर झाले तर त्यांमध्यें शिरतात, त्यामुळें मध्यें फट पडत नाहीं. आतां मेंदूचा जो जाण्याचा मार्ग असतो त्यांतून ज्ञानतंतु बाहेर जात असतात, त्यांला बाहेर जाण्यासाठीं प्रत्येक मणक्याला खालच्या कडेला व वरच्या कडेला खोबण्या असतात. म्हणजे प्रत्येक कडेला दोन दोन खोबण्या असतात. जेव्हां सर्व मणक्यांचा जवा बसतो तेव्हां ह्या खोबण्या सर्वांच्या अगदीं सारख्या असतात, त्यामुळें लहान बेताचीं छिद्रें पडतात, आणि त्यांतून दोहों बाजूंनीं दोन असे ज्ञानतंतु बाहेर जातात. ह्यामुळें ज्ञानतंतूंच्या शाखा शरीराच्या दोहों बाजूंला सारख्या पसरतात.

पाठीच्या कण्याची रचना बहुतकरून सर्व प्राण्यांची सारखीच असते. सर्पजातीच्या प्राण्यांमध्यें मात्र कांहींसा फरक असतो; आणि तो फरक सर्पाच्या सोईसाठींच असतो. चतुष्पाद जनावरांमध्यें पाठीचे कण्याचे मणके ३० पासून ४० पर्यंत असतात, आणि सर्पामध्यें सुमारें १५० असतात. मनुष्यें आणि चतुष्पाद जनावरें ह्यांमध्यें पाठीच्या कण्याचे मणक्यांचे पृष्ठभाग सपाट असतात; आणि ते एकमेकांवर स्नायूंनीं गच्च बांधलेले असतात; आणि सर्पामध्यें उलूखलगोलकाप्रमाणें मणके एकांतएक खेळते असतात, त्यामुळें त्यांला हवें तसें एकांत एक फिरावयाला सांपडतें. तात्पर्य कीं, मनुष्य आणि चतुष्पाद जनावरें ह्यांमध्यें बळकटीकडे विशेष लक्ष्य दिलें आहे, आणि सर्पामध्यें लवकेपणाकडे विशेष लक्ष्य दिलें आहे.

स्नायु.

स्नायु हे मांसांतले भाग आहेत, हे आंखडतात आणि लांब होतात. स्नायु हे दोन प्रकारच्या दोरांचे असतात. त्यांतले एक प्रकारचे दोर मृदु असून चेतनाशक्तिविशिष्ट असतात; आणि त्यांमध्यें रक्त असतें त्यामुळें ते तांबडे दिसतात. स्नायूंचा मुख्य भाग ह्याच प्रकारच्या दोरांचा असतो. दुसऱ्या प्रकारचे दोर असतात ते बहुतकरून शेवटांकडे असतात, आणि ते मृदु नसून पांढरे तकतकीत दिसतात. बारीक आणि वाटोळे जे दार असतात त्यांस संधिबंधन असें म्हणतात. स्नायूचे दोर अगदीं बारीक असतात.

स्नायु बहुतकरून अस्थींस संधिबंधनानें अडकाविलेले असतात; आणि ते अशा युक्तीनें अडकाविलेले असतात कीं, सांध्यास जी जी गति करितां यावी ती ती त्याला देण्याची योग्यता त्यांचे आंगीं आहे. गुडघा आणि कोंपर ह्यांची गति पाहिली म्हणजे हें चांगलें लक्ष्यांत येईल. हे दोन्ही सांधे बिजागिरीसारखे आहेत; ह्यांला मागेंपुढें होण्याची गति आहे, म्हणून त्यांचे स्नायु अस्थींशीं अगदीं लगत एथून तेथवर ठेविले असतात; त्यांस आंखडून किंवा लांब करून तीच गति उत्पन्न होते, दुसरी उत्पन्न होत नाहीं. खांदे आणि पायांचे खुबे ह्यांची रचना अशी आहे कीं, त्यांस वर्तुळगति करितां येते, म्हणून त्यांस तशा सोईचे स्नायु दिले आहेत.

सांध्याला पाहिजेत तसे जर स्नायु नसले, तर ते हालावयाचे नाहींत; आणि स्नायु असून सांधा नसला, तर त्यांचाही कांहीं उपयोग व्हावयाचा नाहीं; म्हणून दोन्ही एकमेकांस अवश्य पाहिजेत. आणि ते एके ठिकाणीं असून त्यांपासून जें कार्य होतें त्यावरून उत्पन्नकर्त्याचें चातुर्य आणि कृपाळूपण दिसून येतें.

स्नायूंचा रंग तांबडा असतो, तो त्यांमध्यें ज्या असंख्यात रक्तवाहिन्या असतात त्यांमुळें असतो; ते मूळचे पांढरे असतात. ते पाण्यांत भिजत घातले म्हणजे पांढरे होतात, ह्यावरून त्यांचा मूळचा पांढरा रंग आहे हें उघडच आहे. रक्तवाहिन्यांबरोबर ज्ञानतंतूही पसरले

असतात, आणि हीं दोन्ही इतकीं पसरलीं असतात कीं, स्नायूंमध्यें रक्तवाहिन्या पाहूं लागलें तर स्नायु त्यांच्या शाखांनीं भरलेला आहे असें दिसतें. ज्ञानतंतूंच्या शाखा पाहिल्या तर त्याही तशाच पुष्कळ असतात.

एखाद्या स्नायूचा व्यापार जेव्हां चालतो तेव्हां त्यांतले दोर आकुंचन पावतात, आणि तेथली जागा फुगत. कितीएकांनीं प्रचीत पाहिली आहे तीवरून असें समजलें आहे कीं, स्नायूचें आकुंचन होण्यास ज्ञानतंतु आणि रक्ताचा बेतानें पुरवठा ह्या दोन गोष्टी अवश्य पाहिजेत, आणि तो व्यापार आपल्या मनांत येईल त्याप्रमाणें चालत असतो, निदान इच्छाधीन जे स्नायु आहेत, म्हणजे जे स्नायु मनांत आल्याबरोबर आपल्या शरीराचे अवयवांचे ठिकाणीं किंवा दुसऱ्या कोणत्याही भागाचे ठिकाणीं गति उत्पन्न करितात, त्या स्नायूंचा तरी व्यापार असा आहे खरा ह्यांत संशय नाहीं. इच्छानधीन स्नायु आहेत त्यांचा व्यापार चालतो तो आपणास समजत सुद्धां नाहीं. रक्ताशय हा एक इच्छानधीन स्नायुच आहे. असेच पक्वाशय आणि आंतडीं ह्यांमध्यें गति उत्पन्न करणारे स्नायु आहेत.

पुष्कळ स्नायूंला विरुद्ध स्नायु असतात; त्यांचा व्यापार उलटा चालत असतो. ह्या दोहोंतून कितीएकांचा व्यापार एका मागून एक असा होत असतो, म्हणजे एक स्नायु किंवा स्नायूंचा समुदाय एका अवयवाला लवविंतो, आणि दुसरा त्यालाच उचलितो. आणि हा जेव्हां उचलितो तेव्हां दुसरा त्याला दाबितो. एक उजवेकडे ओढितो, आणि दुसरा डावेकडे ओढितो, ह्याप्रमाणें एकमेकांचा एकमेकांशीं विरुद्ध व्यापार चालत असतो. ह्यामुळें शरीरांतला अवयव मध्यस्थितींत असून पाहिजे तेव्हां आपल्या कामाला तयार असतो.

शरीरांत एकंदर ४४६ स्नायु आहेत असा शोध कोणीं केला आहे, आणि तितक्यांचा उपयोगही सांगितला आहे. आपण प्रत्येक क्षणीं श्वासोच्छ्वास करितों तेव्हां श्वासोच्छ्वास उत्पन्न होण्याला शंभर स्नायु लागतात असें म्हणतात; तथापि त्याला इतके स्नायु लागतात

हें आपणांस समजत नाहीं, आणि आपण त्याचा विचारही करीत नाहीं. आपल्या श्वासोच्छ्वासाला जर थोडा प्रतिबंध झाला तर फार कठीण पडतें. असें आहे तरी आपणांस दुखणें किंवा अपघात होईपर्यंत आपण ईश्वरानें दिलेल्या साधनांची कांहींच योग्यता मानीत नाहीं.

आपल्या शरीराचे निरनिराळ्या भागांची नाजूक रचना पाहून तिचें आपणांस मोठें आश्चर्य मानिलें पाहिजे, परंतु पन्नास साठ वर्षेपर्यंत शरीराला धक्का न बसतां एकसारखे त्याच्या भागांतील व्यापार चालतात ह्याचा जेव्हां आपण विचार करितों तेव्हां तर आपल्या आश्चर्याला पारच नाहीं असें होतें. जसा कोपराचा सांधा पुष्कळ वर्षेपर्यंत न बिघडतां व न झिजतां आपला व्यापार चालवितो तसा व्यापार चालविणारी बिजागरी कोण कारागीर करील? ह्यावरून मनुष्याच्या कृतीपेक्षां ईश्वराच्या कृतींत वर्चस्व आहे असें सिद्ध होत नाहीं काय?

पाहण्याची आणि ऐकण्याची ह्या ज्या शक्ति आपणांस ईश्वरानें दिल्या आहेत, ज्यांचा उपयोग आपणांस फार होतो, आणि ज्यांच्या योगानें नाना प्रकारचें सुख आपणांस फार होतें, त्या शक्ति स्नायूंच्या आधारानें आहेत. हे स्नायु इतके बारीक असतात कीं, ते पहाणें झालें तर दुरबिनींतून पाहिले पाहिजेत. जिभेमध्यें पुष्कळ स्नायु असतात, ते एकमेकांत इतके गुंतलेले असतात कीं, शारीरिकांत जे मोठे प्रवीण आहेत त्यांस देखील त्यांचा ठिकाण लागत नाहीं. तथापि ते अशा व्यवस्थेनें शरीरांत ठेविलेले असतात कीं त्यांपासून एकमेकांस अगदीं अडथळा होत नाहीं, आणि बोलणें, खाणें, वगैरे कामांसही अगदीं अडथळा होत नाहीं. शरीराचे इतर भागींही अशीच व्यवस्था केलेली आहे. स्नायु सर्व शरीरांत पसरले आहेत; ते एकावर एक अशा थराप्रमाणें ठेविलेले असतात; कोठें कोठें ते एकमेकांवरून जातात; कोठें कोठें एकांतून एक असे जातात; आणि कोठें कोठें एकांत एक असे आहेत; तथापि कोणत्याही स्नायूच्या कामाला दुसऱ्याची यत्किंचित्ही हरकत होत नाहीं.

जेथें स्नायु ठेवण्याची गैरसोय असते अशा बहुत ठिकाणीं त्यांना या व्यापाराची गरज लागते. आणि असें असतें तेथें स्नायु कोठें तरी दूर सोडेवर ठिकाणीं ठेवून जेथें त्यांच्या व्यापाराची आवश्यकता असेल तेथें त्यांचा बारीक संधिबंधनानें संबंध ठेविला असतो. हातांच्या बोटांला चालविणारे स्नायु जर हाताच्या तळहातांत किंवा पाठींत ठेविले असते तर हात फार मोठा होऊन बोजड दिसला असता; म्हणून ते बरच्या हातांत कोंपरापर्यंत सुद्धां ठेविले आहेत, ह्यामुळें ते संधिबंधनांच्या साहाय्यानें बोटें चाळवितात. हीं संधिबंधनें मणगटाकडे अस्थिबंधनांखालीं दडपलेलीं असतात, म्हणून तीं त्यांच्या खालून बोटाकडे जातात. ज्या स्नायूंचे योगा जे पायांचीं बोटें हालतात, आणि पायांचे कितीएक सांधे हालतात त्यांची अशीच व्यवस्था केलेली आहे. ह्यामुळें पाऊल फुगावयाचें हें न फुगतां पायांची पोटरी फुगते, आणि पोटरी फुगली असतां बाहेर दिसत नाहीं. ज्या स्नायूंचें जें काम आणि जें स्थल असतें त्यापमाणें त्यांची आकृतिही निराळी असते. कितीएक स्नायूंला दोन दोन संधिबंधनें असतात, कितीएकांला तीन तीन असतात, आणि कितीएकांला मुळींच नसतात. कितीएक ठिकाणीं पुष्कळ स्नायूंस एकच संधिबंधन असतें, आणि कितीएक ठिकाणीं पुष्कळ संधिबंधनांला एकच स्नायु असतो.

स्नायूंच्या एका समुदायाच्या योगानें आपणांस आपला कांहीं अवयव कांहीं प्रकारानें हालवितां येतो, आणि दुसऱ्या समुदायाच्या योगानें तोच भाग दुसऱ्या प्रकारानें हालवितां येतो. आपण [illegible] हसतो, खोकतों, श्वासोच्छ्वास करितों, डोळ्यांच्या [illegible] उघडझांपी व मिटतों, डोकें वरतीं आणि खालीं करितों, ल- [illegible] एकसारखा बडबडें, हातापायांचीं बोटें चाळवितों, हातपाय [illegible] खालीं करितों, चालतों, बसतों, बोलतों, गातों, खातों, [illegible] व पिउतों, अथवा कोणताही प्रकारची क्रिया करितों, [illegible] साधनीभूत जे स्नायु आहेत त्यांच्या योगानें करितों. [illegible] मनुष्यास आपल्या शरीराच्या रचनेची युक्ति आणि ती

करण्यांत ईश्वरानें दाखविलेलें चातुर्य समजेल तो, ईश्वर आहे, आणि ही सर्व कृति ईश्वराची आहे, असें मानिल्याशिवाय कधीं राहणार नाहीं. पूर्ण शहाणपण असल्याशिवाय असल्या कृति कधीं करितां येणार नाहींत हें उघडच आहे.

दांत.

रुधिराभिसरण आणि श्वासोच्छ्वास हीं होण्याचीं साधनें शरीरांत आहेत तीं उराच्या आंत जी पोकळी असते तींत असतात, म्हणजे पंजरांत असतात. ज्या साधनांनीं अन्नाचा परिपाक होतो, आणि शरीराचें पोषण होतें, तीं ह्याचे खालीं जी पोकळी असते तींत असतात, म्हणजे पोटांत असतात. पंजरामध्यें मुख्यत्वेंकरून रक्ताशय आणि फुप्फुस हीं साधनें असतात. आणि पोटांत पक्वाशय, आंतडीं, काळीज, पाणथरी, आणि विशेष रसोत्पादक पांक्रियास नांवाचा पिंड हीं साधनें असतात. ह्या दोन्ही पोकळ्यांच्या मध्यें एक पडदा असतो, त्यास पोटाचा पडदा म्हणतात. हा कांहीं मांसासारखा आणि कांहीं त्वचेसारखा असतो. हा शिथिल असून स्नायूंसारखा बळकट असतो, ह्यामुळें श्वासोच्छ्वास करितांना त्यास वरचेवर खालवर होण्याला कांहीं कठीण पडत नाहीं. तोंड आणि पक्वाशय ह्यांच्या मध्यें एक लांब नळी असते तीस अन्नाची नळी किंवा अन्नमार्ग म्हणतात. तोंडांत अन्न जातें तें ह्या मार्गानें पक्वाशयांत जातें.

तोंडांत अन्न गेल्यावर त्यास पहिला संस्कार होतो तो चर्वणाचा होतो, आणि हा संस्कार व्हावा ह्यासाठीं बहुतकरून सर्व प्राण्यांला ईश्वरानें दांत दिले आहेत. ज्यांला दांत दिले नाहींत त्यांचे अन्नाचें पचन झालें पाहिजे, आणि पचन तर अन्नाला कांहीं संस्कार झाल्याशिवाय होत नाहीं, म्हणून त्यांचे पक्वाशयांतच कांहीं संस्कार होण्यासाठीं कांहीं साधन दिलें असतें. पहा, पक्ष्यांस दांत नसतात, म्हणून त्यांचे पक्वाशयालाच अन्नाला संस्कार करण्याची शक्ति दिली असते. मासे, सर्प, इत्यादि प्राण्यांला दांत असतात

असतात, आणि हीं दोन्ही इतकीं पसरलीं असतात कीं, स्नायूंमध्यें रक्तवाहिन्या पाहूं लागलें तर स्नायु त्यांच्या शाखांनीं भरलेला आहे असें दिसतें. ज्ञानतंतूंच्या शाखा पाहिल्या तर त्याही तशाच पुष्कळ असतात.

एखाद्या स्नायूचा व्यापार जेव्हां चालतो तेव्हां त्यांतले दोर आकुंचन पावतात, आणि तेथली जागा फुगत. कितीएकांनीं प्रचीत पाहिली आहे तीवरून असें समजलें आहे कीं, स्नायूचें आकुंचन होण्यास ज्ञानतंतु आणि रक्ताचा बेतानें पुरवठा ह्या दोन गोष्टी अवश्य पाहिजेत, आणि तो व्यापार आपल्या मनांत येईल त्याप्रमाणें चालत असतो, निदान इच्छाधीन जे स्नायु आहेत, म्हणजे जे स्नायु मनांत आल्याबरोबर आपल्या शरीराचे अवयवांचे ठिकाणीं किंवा दुसऱ्या कोणत्याही भागाचे ठिकाणीं गति उत्पन्न करितात, त्या स्नायूंचा तरी व्यापार असा आहे खरा ह्यांत संशय नाहीं. इच्छानधीन स्नायु आहेत त्यांचा व्यापार चालतो तो आपणास समजत मुद्दां नाहीं. रक्ताशय हा एक इच्छानधीन स्नायुच आहे. असेच पक्वाशय आणि आंतडीं ह्यांमध्यें गति उत्पन्न करणारे स्नायु आहेत.

पुष्कळ स्नायूंला विरुद्ध स्नायु असतात; त्यांचा व्यापार उलटा चालत असतो. ह्या दोहोंतून कितीएकांचा व्यापार एका मागून एक असा होत असतो, म्हणजे एक स्नायु किंवा स्नायूंचा समुदाय एका अवयवाला लवचितो, आणि दुसरा त्यालाच उचलितो. आणि हा जेव्हां उचलितो तेव्हां दुसरा त्याला दाबितो. एक उजवेकडे ओढितो, आणि दुसरा डावेकडे ओढितो, ह्याप्रमाणें एकमेकांचा एकमेकांशीं विरुद्ध व्यापार चालत असतो. ह्यामुळें शरीरांतला अवयव मध्यस्थितींत असून पाहिजे तेव्हां आपल्या कामाला तयार असतो.

शरीरांत एकंदर ४४६ स्नायु आहेत असा शोध कोणीं केला आहे, आणि तितक्यांचा उपयोगही सांगितला आहे. आपण प्रत्येक क्षणीं श्वासोच्छ्वास करितों तेव्हां श्वासोच्छ्वास उत्पन्न होण्याला शंभर स्नायु लागतात असें म्हणतात; तथापि त्याला इतके स्नायु लागतात

हें आपणांस समजत नाहीं, आणि आपण त्याचा विचारही करीत नाहीं. आपल्या श्वासोच्छ्वासाला जर थोडा प्रतिबंध झाला तर फार कठीण पडतें. असें आहे तरी आपणांस दुखणें किंवा अपघात होईपर्यंत आपण ईश्वरानें दिलेल्या साधनांची कांहींच योग्यता मानीत नाहीं.

आपल्या शरीराचे निरनिराळ्या भागांची नाजूक रचना पाहून तिचें आपणांस मोठें आश्चर्य मानिलें पाहिजे, परंतु पन्नास साठ वर्षेपर्यंत शरीराला धक्का न बसतां एकसारखे त्याच्या भागांतील व्यापार चालतात ह्याचा जेव्हां आपण विचार करितों तेव्हां तर आपल्या आश्चर्याला पारच नाहीं असें होतें. जसा कोपराचा सांधा पुष्कळ वर्षेपर्यंत न बिघडतां व न झिजतां आपला व्यापार चालवितो तसा व्यापार चालविणारी बिजागरी कोण कारागीर करील! ह्यावरून मनुष्याच्या कृतीपेक्षां ईश्वराच्या कृतींत वर्चस्व आहे असें सिद्ध होत नाहीं काय!

पाहण्याची आणि ऐकण्याची ह्या ज्या शक्ति आपणांस ईश्वरानें दिल्या आहेत, ज्यांचा उपयोग आपणांस फार होतो, आणि ज्यांच्या योगानें नाना प्रकारचें सुख आपणांस फार होतें, त्या शक्ति स्नायूंच्या आधारानें आहेत. हे स्नायु इतके बारीक असतात कीं, ते पहाणें झालें तर दुरबिनींतून पाहिले पाहिजेत. जिभेमध्यें पुष्कळ स्नायु असतात, ते एकमेकांत इतके गुंतलेले असतात कीं, शारीरिकांत जे मोठे प्रवीण आहेत त्यांस देखील त्यांचा ठिकाण लागत नाहीं. तथापि ते अशा व्यवस्थेनें शरीरांत ठेविलेले असतात कीं त्यांपासून एकमेकांस अगदीं अडथळा होत नाहीं, आणि बोलणें, खाणें, वगैरे कामांसही अगदीं अडथळा होत नाहीं. शरीराचे इतर भागींही अशीच व्यवस्था केलेली आहे. स्नायु सर्व शरीरांत पसरले आहेत; ते एकावर एक अशा थराप्रमाणें ठेविलेले असतात; कोठें कोठें ते एकमेकांवरून जातात; कोठें कोठें एकांतून एक असे जातात; आणि कोठें कोठें एकांत एक असे आहेत; तथापि कोणत्याही स्नायूच्या कामाला दुसऱ्याची यत्किंचित्ही हरकत होत नाहीं.

जेथें स्नायु ठेवण्याची गैरसोय असते अशा बहुत ठिकाणीं त्यांच्या व्यापाराची गरज लागते. आणि असें असतें तेथें स्नायु कोठें तरी दूर सोईवार ठिकाणीं ठेवून जेथें त्यांच्या व्यापाराची आवश्यकता असेल तेथें त्यांचा बारीक संधिबंधनानें संबंध ठेविला असतो. हातांच्या बोटांला चाळविणारे स्नायु जर हाताच्या तळहातांत किंवा पाठींत ठेविले असते तर हात फार मोठा होऊन बोजड दिसला असता; म्हणून ते वरच्या हातांत कोंपरापर्यंत सुद्धां ठेविले आहेत, ह्यामुळें ते संधिबंधनांच्या साहाय्यानें बोटें चाळवितात. हीं संधिबंधनें मणगटाकडे अस्थिबंधनांखालीं दडपलेलीं असतात, म्हणून तीं त्यांच्या खालून बोटाकडे जातात. ज्या स्नायूंचें योगानें पायांचीं बोटें हालतात, आणि पायांचे कितीएक सांधे हालतात त्यांची अशीच व्यवस्था केलेली आहे. ह्यामुळें पाऊल फुगावयाचें तें न फुगतां पायांची पोटरी फुगते, आणि पोटरी फुगली असतां वाईट दिसत नाहीं. ज्या स्नायूंचें जें काम आणि जें स्थल असतें त्याप्रमाणें त्यांची आकृतिही निराळी असते. कितीएक स्नायूंला दोन दोन संधिबंधनें असतात, कितीएकांला तीन तीन असतात, आणि कितीएकांला मुळींच नसतात. कितीएक ठिकाणीं पुष्कळ स्नायूंला एकच संधिबंधन असतें, आणि कितीएक ठिकाणीं पुष्कळ संधिबंधनांला एकच स्नायु असतो.

स्नायूंच्या एका समुदायाच्या योगानें आपणांस आपला कांहीं भाग कांहीं प्रकारानें हालवितां येतो, आणि दुसऱ्या समुदायाच्या योगानें तोच भाग दुसऱ्या प्रकारानें हालवितां येतो. आपण भुंवया चढवितों, हंसतो, खोकतों, श्वासोच्छ्वास करितों, डोळ्यांच्या पापण्या उघडितों व मिटतों, डोकें वरतीं आणि खालीं करितों, लवतों, एका बाजूला वळतों, हातापायांचीं बोटें चाळवितों, हातपाय वरतीं आणि खालीं करितों, चालतों, बसतों, बोलतों, गातों, खातों, तोंड उघडितों व मिटतों, अथवा कोणत्याही प्रकारची क्रिया करितों, ह्या सर्व क्रियांस साधनीभूत जे स्नायु आहेत त्यांच्या योगानें करितों.

ज्या मनुष्यास आपल्या शरीराच्या रचनेची युक्ति आणि ती

करण्यांत ईश्वरानें दाखविलेलें चातुर्य समजेल तो, ईश्वर आहे, आणि ही सर्व कृति ईश्वराची आहे, असें मानिल्याशिवाय कधीं राहणार नाहीं. पूर्ण शहाणपण असल्याशिवाय असल्या कृति कधीं करितां येणार नाहींत हें उघडच आहे.

दांत.

रुधिराभिसरण आणि श्वासोच्छ्वास हीं होण्याचीं साधनें शरीरांत आहेत तीं उराच्या आंत जी पोकळी असते तींत असतात, म्हणजे पंजरांत असतात. ज्या साधनांनीं अन्नाचा परिपाक होतो, आणि शरीराचें पोषण होतें, तीं ह्याचे खालीं जी पोकळी असते तींत असतात, म्हणजे पोटांत असतात. पंजरामध्यें मुख्यत्वेंकरून रक्ताशय आणि फुप्फुस हीं साधनें असतात. आणि पोटांत पक्वाशय, आंतडीं, काळीज, पाणथरी, आणि विशेष रसोत्पादक पांक्रियास नांवाचा पिंड हीं साधनें असतात. ह्या दोन्ही पोकळ्यांच्या मध्यें एक पडदा असतो, त्यास पोटाचा पडदा म्हणतात. हा कांहीं मांसासारखा आणि कांहीं लचेसारखा असतो. हा शिथिल असून स्नायूंसारखा बळकट असतो, ह्यामुळें श्वासोच्छ्वास करितांना त्यास वरचेवर खालवर होण्याला कांहीं कठीण पडत नाहीं. तोंड आणि पक्वाशय ह्यांच्या मध्यें एक लांब नळी असते तीस अन्नाची नळी किंवा अन्नमार्ग म्हणतात. तोंडांत अन्न जातें तें ह्या मार्गानें पक्वाशयांत जातें.

तोंडांत अन्न गेल्यावर त्यास पहिला संस्कार होतो तो चर्वणाचा होतो, आणि हा संस्कार व्हावा ह्यासाठीं बहुतकरून सर्व प्राण्यांला ईश्वरानें दांत दिले आहेत. ज्यांला दांत दिले नाहींत त्यांचे अन्नाचें पचन झालें पाहिजे, आणि पचन तर अन्नाला कांहीं संस्कार झाल्याशिवाय होत नाहीं, म्हणून त्यांचे पक्वाशयांतच कांहीं संस्कार होण्यासाठीं कांहीं साधन दिलें असतें. पहा, पक्ष्यांस दांत नसतात, म्हणून त्यांचे पक्वाशयालाच अन्नाला संस्कार करण्याची शक्ति दिली असते. मासे, सर्प, इत्यादि प्राण्यांला दांत असतात

खरे, परंतु ते सगळेंच उचलून जें तोंडांत टाकितात तें बाहेर न पडावें एवढ्यासाठींच असतात असें दिसतें.

प्राण्यांचें जसें भक्ष्य असतें त्याप्रमाणें त्यांचे दांत असतात, म्हणजे मांस भक्ष्य असलें तर त्यास चावण्याजोगे दांत असतात; वनस्पति, धान्य, वगैरे भक्ष्य असलें तर त्यास चावण्याजोगे दांत असतात; आणि ह्या दोहों प्रकारचें भक्ष्य असलें तर दोहोंसही चावण्यासारखे दांत असतात. ह्यावरून प्राण्यांचे दांत पाहून त्यांचें खाणें पिणें काय आहे हें सांगतां येतें. पहिल्यानें जे दांत येतात त्यांस दुधाचे दांत म्हणतात. ते थोडीं वर्षें टिकतात. ते पडून गेल्यावर त्यांचे जागीं जे दुसरे येतात ते नेहमीं टिकतात, म्हणून त्यांस नेहमींचे दांत म्हणावें.

मनुष्याचे दांतांत दोन भाग असतात. एक अस्थीचा भाग असतो; त्यासच दांत म्हणतात. तो थेट अस्थीसारखाच असतो. आणि दुसरा दांताचे वरतीं गुळगुळीत, पातळ, आणि चकचकीत जें कवच असतें तो; त्यास दांतांचें लुकण म्हणतात. दांतांचें मूळ जाभाडांत घट्ट बसलेलें असतें. दांतांच्या मध्यें नळीसारखी पोकळी असते ती मुळापर्यंत असते; तीमध्यें नाड्या आणि ज्ञानतंतु असतात. ह्या नाड्यांच्या आणि ज्ञानतंतूंच्या योगानें दांतांची उत्पत्ति होते, आणि त्यांचें पोषण होतें. ही जी रचना सांगितली ती सर्वभक्षक आणि मांसभक्षक प्राणी ह्यांच्या दांतांची असते. तृणभक्षकांच्या दांतांची रचना निराळी असते. त्यांच्या दांतांवर जें कवच असतें तें फार जाड असतें. त्याचे अनेक उभे थर असतात, त्यामुळें भक्ष्य चावतांना ते एकमेकांस घांसतात तरी फारशी झीज नसते. जर कवचाचा एकच थर असता तर तो तेव्हांच झिजून जाता. सर्वभक्षक आणि मांसभक्षक ह्यांच्याही दांतांच्या मध्यें भेद असतो. मांसभक्षकांचे दांत एकमेकांवर लागून सारखे बसतात, परंतु सर्वभक्षकांचे तसे नसतात. भक्ष्य चांगलें चावतां यावें म्हणून त्यांच्या दांतांस पैस जागा असते.

मनुष्य जातीचे दुधाचे दांत, म्हणजे लहानपणचे दांत २०

असतात, आणि त्यांमध्यें तीन प्रकार असतात. पहिले पुढचे दांत; त्यांस चौकीचे दांत म्हणतात. हे प्रत्येक जाभाडांत चार असे एकंदर आठ असतात. दुसरे सुळे; हे चौकीचे दांतांचे प्रत्येक बाजूस एक एक, असे मिळून चार असतात. तिसरे प्रकारचे दांत म्हणजे दाढा. ह्या खालच्या व वरच्या दांतांचे प्रत्येक बाजूस दोनदोन, मिळून आठ असतात. दुधाचे दांत पडून गेल्यावर जे नेहमींचे दांत येतात ते ३२ असतात. त्यांमध्यें दुधाचे दांतांप्रमाणेंच चौकीचे दांत आठ असतात, आणि सुळे चार असतात. दुसरे दोन टोंकांचे दांत सुळ्याचे प्रत्येक बाजूस दोनदोन, मिळून एकंदर आठ असतात. आणि दांतांच्या ओळींचे प्रत्येक बाजूस तीन तीन मिळून दाढा १२ असतात. ह्यांतून दांतांच्या दोन्ही ओळींचे दोहों बाजूंचे मिळून अगदीं मागचे चार दांत मनुष्य तारूण्यांत येईपर्यंत येत नाहींत; म्हणून त्यांस अक्कलदाढा म्हणतात. लहानपणापेक्षां मोठेपणीं दांत अधिक येतात ह्याचें कारण असें आहे कीं, वयांत आलेल्या मनुष्याचें जाभाड मुलाच्या जाभाडापेक्षां फारच मोठें असतें. आणि जाभाडा बरोबर दांत वाढत नाहींत म्हणून नेहमींचे दांत मोठे आले तरी त्यांनीं जाभाड भरत नाहीं, ह्यामुळें अधिक सुद्धां दांत द्यावे लागतात.

मांसभक्षक प्राण्यांतून पुष्कळ प्राणी हिंसक आहेत. त्यांचे दांत म्हणजे हे त्यांचीं मोठीं मारक शस्त्रेंच होत. हिंसक प्राण्यांचे आणि डुकर वगैरे कितीएक दुसऱ्या प्राण्यांचे सुळे खरोखरी दुसऱ्याचा प्राण घेण्यासारखे असतात ह्यांत संशय नाहीं.

गुरें आणि मेंढरें ह्यांच्या पुढल्या दांतांस गवत तोडावें इतकें मात्र काम असतें, म्हणून त्यांच्या त्या दांतांस धार असते; आणि मनुष्यांच्या दांतांप्रमाणें त्यांच्या दांतांच्या बाहेरील बाजूस मात्र लुकणाचें कवच असतें. परंतु गुरांस व मेंढरांस वरच्या जाभाडांत चौकीचे दांत नसतात. घोड्याचे पुढचे दांत आणि दाढा हे दोन्ही प्रकारचे दांत भक्ष्याचें चर्वण करण्याचे कामास उपयोगीं पडतात; आणि त्यांजवर लुकणाचें कवच असतें तें तृणभक्षक प्राण्यांच्या दांतांवरील कवचाप्रमाणें जाड असतें.

आफ्रिका खंडांतले हत्ती आणि आशिया खंडांतले हत्ती ह्यांच्या दांतांला लुकणाचें कवच असण्याचा कांहीं चमत्कारिक भेद आहे, तो सांगण्यासारखा आहे म्हणून सांगतों. आफ्रिका खंडांतल्या हत्तीचे दांतांवर कवचाच्या तिर्कस वड्या असतात, आणि त्या दांतांच्या मध्यभागीं एकमेकींस लागत असतात. आणि आशिया खंडांतल्या हत्तीच्या दांतांवर आडव्या चापट अंडाकाराच्या वड्या असतात. हा भेद आफ्रिका खंड आणि आशिया खंड ह्यांतील हत्तींच्या मध्यें कोठें नाहीं असें नाहीं, म्हणून दांतांवरून हत्ती कोणत्या जातीचा आहे हें तेव्हांच समजतें.

तंतु* म्हणून जो प्राणी समुद्रांत असतो त्याचे दांत भाल्यासारखे असतात, आणि त्यांची धार फार तीक्ष्ण असते, आणि त्यांच्याकडेस खांडे असतात, आणि त्यांवर लुकणाचें कवच असतें. ह्यांच्या दांतांच्या कितीएक रांगाच असतात; आणि जे मोडतात किंवा झिजून जातात त्यांच्या बद्दल नवे नवे दांत येत असतात. समुद्रांत दुसऱ्या एका प्रकारचे मासे आहेत ते खेंकडे वगैरे प्राणी खात असतात, म्हणून त्यांचें कवच फोडावें लागतें त्यामुळें त्यांचे दांतांस इजा होते व ते वरचेवर मोडतात, म्हणून त्यांसही दांतांच्या तशा रांगा असतात. विषारे सर्पांचे आंगींही नवे दांत उत्पन्न होण्याची कांहीं विलक्षण शक्ति आहे. ह्याच्या वरच्या जाभाडांत प्रत्येक बाजूला बारीक टोंकाचा आणि पोकळ असा एक विषाचा दांत असतो; आणि त्या सर्पाच्या डोळ्याच्या खालीं जी विषाची पिशवी असते तिचा ह्यांच्या बुडांशीं संबंध असतो. हा दांत एरवीं खालीं पडलेला असतो, परंतु हवा तेव्हां ताठ उभा राहतो. आणि दंश होत असतां विषाचे पिशवीला दाब बसून तींतल्या विषाचा थोडा अंश त्या दांताच्या भोंकांतून क्षतांत जातो. आतां हा विषाचा दांत आंत अडकून लवकर मोडण्यासारखा असतो, म्हणून त्याची तजवीज ईश्वरानें करून ठेविली आहे, ती अशी कीं, सर्पाच्या वरच्या जाभाडांत लहान पिशव्या असतात त्यांमध्यें दांतांचे मऊ मऊ अंकुर

* इंग्रेजीत ह्यांस शार्क हें नांव आहे.

असतात. मग विषाचे दांत मोडले म्हणजे हे मऊ दांत कठीण होऊन मोडलेल्या दांतांचे जागीं उपयोगीं पडतात.

अन्नपचन.

तोंडांत अन्नाचें चर्वण होत असतें तेव्हां त्या अन्नांत तोंडांतली लाळ मिळून तें अन्न तोंडाचे मागचे बाजूस जी एका प्रकारची पिशवी असते तीमध्यें जातें. नंतर तें तेथून अन्नमार्गाचे वाटेनें पक्काशयांत जातें. पक्काशय अन्नमार्गाचे शेवटीं असतो.

आतां येथें युक्ति कशी केली आहे हें लक्ष्यांत आणावयाजोगें आहे. ज्या अन्नमार्गानें अन्न पक्काशयांत जातें म्हणून आतां वरतीं सांगितलें त्याच्या जवळच पुढल्या आंगीं श्वासमार्ग असतो, त्यामुळें अन्न पहिल्यानें त्यांत जावें असें आपणास वाटतें, आणि असेंही व्हावें, परंतु श्वासमार्गाचे तोंडाशीं एक पडदा असतो त्यास अन्न आपल्या अन्नमार्गाकडे जातांना खालीं दाबतें त्यामुळें तें द्वार बंद पडतें, म्हणून अन्न त्या मार्गांत जात नाहीं. जर श्वासमार्गाला हा पडदा नसता, तर प्रत्येक घांसाला आपणांस ठसका लगता.

पक्काशय म्हणजे पातळ त्वचेची एका प्रकारची पिशवीच आहे. ती पोटांत आडवी असते, आणि तिला दोन तोंडें असतात. डाव्या बाजूकडे जें वरचें तोंड असतें त्या वाटेनें अन्नमार्गाकडून अन्न आंत येतें, आणि डाव्या बाजूस खालचें जें तोंड असतें त्या वाटेनें अन्न मलमार्गांत म्हणजे आंतड्यांत जातें. पक्काशयाचे आंतला पदर मृदुत्वचेचा असतो; हा पदर मोठ्या आंतड्याभर असतो. मधला पदर स्नायुमय असतो. हा मधला पदर स्नायुमय असतो, ह्यामुळें पक्काशयाला आपणामध्यें जें काय असेल तें बाहेर टाकितां येतें. सर्वांवरचा म्हणजे बाहेरला पदर त्वचेचा असतो. तो पदर पक्काशय, मलमार्ग, आणि खालचे पोटांत जितकीं जीवनसाधनें आहेत तितकीं, इतक्यांचा एकच असतो. पक्काशयाच्या ज्या खालचे तोंडाकडून अन्न मलमार्गाकडे जातें त्या तोंडाकडे वळ्या वळ्या असतात, त्यामुळें अन्न एकदम खालीं जात नाहीं. आतां वरती जे पदर सांगितले

त्यांच्या मध्यें मध्यें लहान लहान अनेक मांसपिंड असतात, त्यांच्या योगानें कांहीं एक प्रकारचा पाचक रस उत्पन्न होऊन पक्वाशयांत जें जें जातें त्यास त्यास पचवून त्याचा काळ्या रंगाचा लगदा करितो; लगदा झाला म्हणजे पुढें तें अन्न धातूचें पोषण करण्याच्या योग्यतेस आलें. पक्वाशयाचे जे पदर आहेत त्यांचे दाबाचा आणि अन्नाचे पचनाचा कांहीं एक संबंध नाहीं, कां तर रूप्याच्या लहान लहान गोळ्या करून त्यांत आपलें भक्ष्य घालून जर त्या खालच्या तर त्यांतले भक्ष्याचें पचन होतें असें कितीएकांचे अनुभवास आलें आहे.

पक्वाशयामध्यें अन्नाला जो विकार व्हावयाचा तो झाल्यावर तें त्याच्या खालचे तोंडानें आंतड्यांत जातें. तें तिकडे गेलें म्हणजे त्यांत पित्ताशयांतून पित्त आणि पांक्रियास म्हणून एक दुसऱ्या रसाचा आशय आहे त्यांतील रस हे मिळतात, आणि त्यामुळें त्या अन्नाचा दुधासारखा रस होतो. ह्या रसाला आपण अन्नरस म्हणतों. तो रस आंतड्यांवर ज्या अन्नरसवाहिन्या पसरलेल्या असतात त्यांतून जातो, मग त्या मिळून त्या सर्व रसास एखाद्या मोठ्या रक्तवाहिनींत नेतात, म्हणजे तो सर्व शरीरास पोहोंचून त्याचें पोषण करितो. ह्या अन्नरसांतल्या ज्या अंशापासून शरीराचें पोषण होत नाहीं तो मलरूपानें बाहेर निघून जातो.

जे मांसभक्षक प्राणी आहेत त्या सर्वांचे पक्वाशय एकाच प्रकारचे असतात; आणि मांसाचें पचन लवकर होऊन त्याचा अन्नरसही लवकर होतो, म्हणून त्यांचीं पचनसाधनें साधीं असतात. आपल्या पक्वाशयाला पाचक शक्ति विशेष यावी म्हणून पुष्कळ पक्षी बारीक बारीक खडे खातात. आणि त्यांस दांत नसल्यामुळें जें ते खातात त्याचा चुराडा ते चोंचीनें करितात; परंतु चांगला होत नाहीं म्हणून त्याकरितां त्यांस स्नायुमय पक्वाशय असतो. ह्या स्नायुमय पक्वाशयाचे दोन अवयव असतात, त्यांच्या मध्यें जें भक्ष्य त्यांच्या पोटांत जातें तें चांगलें पचतें. परंतु एवढ्यानेंच सर्व काम होत नाहीं म्हणून पुष्कळ पक्ष्यांस अन्नमार्गाचे शेवटीं एक पिशवी असते, ती उराचे पुढले भागीं स्नायुमय पक्वाशयापासून कांहीं अंतरावर

असते. ह्या पिशवींत जें भक्ष्य कोरडें खालें असतें तें भिजत, आणि नंतर तें तेथून स्नायुमय पक्काशयांत जातें. तेथें त्याचा चुराडा होऊन स्नायुमय पक्काशयाच्या तोंडाजवळ जे मांसपिंड असतात त्यांच्या योगानें जो पाचक रस उत्पन्न होतो (म्हणजे ज्यास जठराग्नि म्हणतों) तो त्यांत मिळतो. तेणेंकरून त्याचें पचन होऊन त्यास शरीराचें पोषण करण्याची योग्यता येते.

अन्नमार्गाचे शेवटीं पिशवी असते म्हणून आतां जी वरती पिशवी सांगितली ती ज्या पक्ष्यांस असते त्यांच तें भक्ष्य सांठविण्याचें कोठारच असतें असें समजावें. भक्ष्य पहिल्यानें त्यांत जाऊन मऊ होतें, आणि नंतर स्नायुमय पक्काशयांत जातें. पारवा, खबूतर, असल्या जातीचे पक्षी, आणि कोणाचे मतें पोपटजातीचे पक्षीही, ह्यांतील नर व मादी ह्या दोघांच्याही पिशवींत कांहीं रस उत्पन्न होत असतो, आणि तो दह्यासारखा गोठतो, आणि आंडीं फोडल्यावर ह्या पक्ष्यांच्या पिलांचा निर्वाह दोन तीन दिवसपर्यंत ह्याजवरच होत असतो. नंतर त्यांत हळूहळू दुसऱ्या सामान्य भक्ष्याचा अंश मिसळत जातो; आणि पिलें जसजशीं वाढत जातात तसतसें त्यांत सामान्य भक्ष्याच्या अंशाचें प्रमाण वाढत जातें, आणि तीं आठ नऊ दिवसांचीं होऊन त्यांस साधारण भक्ष्याचें पचन करण्याचें सामर्थ्य आलें म्हणजे त्यांच्या आईबापांच्या आंगांत अन्नाचा रस होणें मुळींच राहतें.

खेकडे वगैरे कितीएक दृढावरणक प्राण्यांचे पक्काशयांत दांत असतात, तेणेंकरून त्यांचें भक्ष्य चुरडलें जातें. हे दांत दोहों बाजूंस मिळून दोन असतात, आणि त्यांची आकृति दाढांच्या आकृतीसारखी असते. ह्यांच्या मागेंच एक दांत असतो तो फार पुढें आलेला असतो, तो भक्ष्याचा चांगला चुराडा होईपर्यंत त्याला पुढें जाऊं देत नाहीं. ह्या प्राण्यांचे पक्काशयावर ज्या जातीचा कठीण पदर असतो तसल्याच जातीचा पदर ह्यांच्या पक्काशयाच्या आंतून असतो, त्यामुळें त्यांचा पक्काशय कधीं दबत नाहीं. हे प्राणी आपले आंगावरचीं कवचें टाकितात तेव्हां पक्काशयाचा पदर आणि

दांतांचें कवच हीं दोन्ही तेथून सुटतात, ही मोठी चमत्कारिक गोष्ट आहे. ह्या प्राण्याच्या तोंडाशीं जे दांतासारखे अवयव दिसतात त्यांस कितीएक दांत म्हणतात, परंतु वास्तविक पाहिलें असतां ते सांडसीप्रमाणें भक्ष्य गच्च धरितात इतकाच त्यांचा उपयोग आहे. तेथून मग भक्ष्य तोंडांत जातें.

कितीएक जिवाणें आणि कितीएक किडे ह्यांसही दांत असतात.

वनस्पतिरूप भक्ष्याचा रस करून त्यापासून शरीराचें पोषण करून घेण्याचीं साधनें गुरेंढोरें, मेंढरें, हरिणें, उंट, आणि दुसरे रवंथ करणारे प्राणी ह्यांस फारच चमत्कारिक आहेत. ह्या प्राण्यांस चार पकाशय असतात, आणि तितकेही भक्ष्याचें पचन करण्यास लागतात. भक्ष्य अमळसें चावल्यावर पहिल्यानें पहिल्या पकाशयांत जातें, आणि मग तेथून दुसऱ्या पकाशयांत जातें. तेथें काहीं वेळ भिजल्यावर तें तोंडांत परत येतें. तेथें तें चघळल्यावर तिसऱ्या पकाशयांत जातें. मग तेथून चवथ्या पकाशयांत जातें. तेथें त्याचा लगदा पूर्णपणें होतो. ह्या प्राण्यांस भक्ष्य एकदम दुसऱ्या, तिसऱ्या, अथवा चवथ्या पकाशयांत सोडितां येतें असें दिसतें; आणि भक्ष्य जसें लवकर पचणारें असेल तसें पाहून ते हें करितात. पहा, गाईची उपजीविका कोठें कोठें कधीं कधीं मासोळीवर होत असते, आणि असें होतें तेव्हां मासोळीचें दुसऱ्यानें चर्वण करावें लागत नाहीं म्हणून ती एकदम तिसऱ्या पकाशयांत जाते; आणि वांसरें जोंपर्यंत केवळ दुधावर असतात तोंपर्यंत तीं त्यांस चवथ्या पकाशयांत सोडितात. उंटाचा दुसरा पकाशय असतो त्याला आंतून घरें असतात, आणि केवळ पाण्याच्या सांठवणासाठींच त्याचा उपयोग होतो. ह्या घरांचे तोंडांकडे अशी कांहीं स्नायूंची रचना असते कीं, तीमुळें तीं अगदीं बंद होऊन भक्ष्याची आणि पाण्याची मिसळ अगदीं होत नाहीं. अशी व्यवस्था असते म्हणूनच उंटाच्या जाती वाळूच्या मोठमोठ्या मैदानांत पाण्याशिवाय दिवस काढितात. ब्रूस नांवाचा एक साहेब वाळूच्या मैदानांतून जात असतां एके दिवशीं पाणी नसल्यामुळें फार व्या-

कुळ झाला, तेव्हां त्यानें एका उंटाच्या पक्वाशयांतून पाणी काढिलें, तें सुमारें वीस शेर निघालें असें त्यानेंच लिहिलें आहे.

रक्ताशय किंवा हृदय.

*रक्ताशय हा रक्ताचा मोठा खजीना आहे; तेथून रक्त धमनीद्वारा सर्व शरीरास पोहोंचतें, आणि फिरून तें रक्तवाहिनीद्वारा रक्ताशयांत येतें. हा रक्ताशय पंजरांत फुप्फुसाचे जे दोन भाग असतात त्यांच्या मध्यें असतो. मनुष्यजातीमध्यें हा बहुतकरून आडवा असतो. ह्याचें बूड, म्हणजे रुंद भाग, उजव्या बाजूकडे असतो, आणि निमुळता भाग डाव्या बाजूकडे असतो. ह्याच्या सभोंवतें पातळ त्वचेचें वेष्टन असतें, आणि त्या वेष्टनांत कांहीं प्रवाही पदार्थ असतो त्यामुळें रक्ताशयाच्या पृष्ठभागास गुळगुळीतपणा येतो, आणि त्यास त्या वेष्टनाचे आंत इकडे तिकडे सहज हालतां येतें. रक्ताशय मांसमय, म्हणजे स्नायुमय, असतो. मोठ्या रक्तवाहिन्यांचें मूळ ह्याच्या बुडाशीं असतें. त्यांच्या सर्व बुडावर चरबी पसरलेली असते, आणि त्याला दोन †कान असतात. ह्यांच्या आंतून दोन खोलगे† असतात, आणि त्यांच्या मध्यें मांसमय पडदा असतो. रक्ताशयाला नागमोडीसारख्या तंतूंचें आवरण असतें त्यामुळें त्याला आपला संकोच व विकास करितां येतो, म्हणून वरती सांगितलेले खोलगे व कान ह्यांतून रक्त बाहेर जाऊन व आंत येऊन तें सर्व शरीरांत फिरतें. तें असें. जव्हां तंतु संकुचित होतात तेव्हां स्नायुमय खोलगेही संकुचित होतात, तेव्हां अर्थातच त्यांतील प्रवाही पदार्थ बाहेर पडतो; आणि जेव्हां तंतु प्रसृत होतात तेव्हां खोलगही प्रसृत होतात, मग अर्थातच जें त्यांत ओतावें तें घेण्यास ते तयार असतात. रक्ताशयांतून रक्त बाहेर नेणाऱ्या धमन्या आणि त्यास पुन्हा त्यांत आणणाऱ्या रक्तवाहिन्या

* ह्या अवयवाला बहुत लोक काळीज म्हणतात; परंतु काळीज ह्याहून निराळाच अवयव आहे.

† इंग्रजींत ह्या कानाला आरिकल आणि खोलग्याला वेंत्रिकल अशी संज्ञा आहे.

ह्या दोहींचीं तोंडें ह्या खोलग्यांतच शिरकलेलीं असतात. रक्ताशयावरच्या वेष्टनाचे तंतु प्रसृत होतात तेव्हां खोलग्यांचें तोंड मोकळें होऊन वरती सांगितलेल्या कानांतून रक्त आंत येतें, आणि जेव्हां खोलगे संकुचित होतात तेव्हां कान विस्तृत होतात. ह्याप्रमाणें नेहमीं व्यापार चालून सर्व शरीरांत रुधिराभिसरण होत असतें.

कानांतून आणि खोलग्यांतून जें रक्त बाहेर जातें तें पुन्हा आंत न यावें म्हणून त्यांला पडदे केले असतात; ते कान आणि खोलगे ह्यांच्या मध्यें व मोठ्या धमन्यांचे तोंडांशीं असतात. हे पडदे आंतून उघडतात, बाहेरून उघडत नाहींत; तेव्हां अर्थातच रक्त त्यांतून एकदां बाहेर गेलें म्हणजे ते झांकतात त्यामुळें तें पुन्हा त्या वाटेनें आंत यत नाहीं.

वरती जें लिहिलें आहे त्यावरून रक्ताशयांतून रक्त बाहेर जातें आणि फिरून आंत येतें असा नेहमीं व्यापार चालला असतो हें सहजच ध्यानांत येईल. रक्ताशयांतून रक्त धमन्यांत गेलें कीं, लागलेंच दुसरें रक्त रक्तवाहिन्यांतून त्यांत येतें. आणि आकुंचन व प्रसारण हीं वरचेवर एकामागून एक अशीं फारच जलद होत असतात; आणि त्यांच्या प्रत्याघातानें मनगटाकडे आणि दुसऱ्या ठिकाणीं आघात होत असतो, ह्यासच आपण नाडी उडते असें म्हणतों.

मनुष्याच्या शरीरांत २५ पौन्दांपासून ३५ पौन्दांपर्यंत रक्त असतें, आणि त्यापैकीं नाडीच्या दर ठोक्याला सुमारें दोन औंस रक्त रक्ताशयांतून बाहेर जातें, व तितकें आंत येतें, असें अनुमान केलें आहे. एका मिनितांत नाडीचे ठोके ७० धरिले, तर तितक्या ठोक्यांस एका मिनितांत ह्या रीतीनें १४० औंस रक्त बाहेर जाईल. म्हणजे एका तासांत ८४०० औंस रक्त बाहेर जाईल. ह्यावरून सर्व शरीरांत २५ पौन्द रक्त मानिलें, तर त्याचें अभिसरण सुमारें तीन मिनितांत होईल, म्हणजे एका तासांत सुमारें वीस वेळ होईल, अथवा एका दिवसांत घेतलें तर ४८० वेळ होईल. याप्रमाणेंच मोठमोठ्या प्राण्यांच्या शरीरांमध्यें हा व्यापार चालतो, असा जेव्हां आपण विचार करितों तेव्हां फार चमत्कार वाटतो. इन्तर ह्या नांवा-

च्या कोणी एका प्रसिद्ध डाक्तरानें देवमासा (म्हणजे व्हेल) कापिला होता. तो असें म्हणतो कीं, त्याचे धमनीचा व्यास एक फुट होता, आणि दर ठोक्याला १०* पासून १५ ग्यालनपर्यंत रक्त त्याच्या रक्ताशयांतून बाहेर पडत असे, तेव्हां सर्व दिवसांत किती रक्त बाहेर पडून सर्व शरीरांत त्याचें अभिसरण होत असेल !

रक्ताशयाची घडण आणि रुधिराभिसरण हीं मनुष्यांमध्यें आणि चतुष्पाद जनावरांमध्यें एकसारखींच असतात असें दिसतें; देवमाशामध्येंही एकसारखीं आहेत हें तर आतां वरती सांगितलेंच आहे; बाकीच्या सर्व माशांमध्यें बहुतकरून असेंच असेल. न्यूत नांवाचा प्राणी आहे, त्याचे शरीरांत रुधिराभिसरण होत असतें तें सूक्ष्मदर्शक यंत्रांतून पाहिलें तर वरच्या सारखेंच आहे असें समजेल. ह्या प्राण्याचें आंग लहानपणीं इतकें पारदर्शक असतें कीं, त्याच्या शरीरांत रक्त खेळत असतें तें दृष्टीस पडतें; त्याच्या पायांच्या बोटांतून रक्त खेळत असतें तें सुद्धां दृष्टीस पडतें. ह्याच्या डोक्याजवळ तीन लहान पंख असतात, आणि त्यांला नेचाच्या पानांसारख्या शाखा असतात. प्रत्येक शाखेमध्यें धमनींतून शेवटपर्यंत रक्त जातें, आणि धमनीएवढीच रक्तवाहिनी असते तींतून तें माघारें येतें; हें सर्व यंत्रांतून पाहिलें तर दृष्टीस पडेल. ह्या ठिकाणीं मोठ्या नदीचे निरनिराळे प्रवाहांप्रमाणें एकदम वाहणाऱ्या तिसांपेक्षां अधिक रक्तवाहिन्या दृष्टीस पडतील.

कितीएक कीटकांस अनेक रक्ताशय असतात. जर मोठे झालेले रेशमी किडे पाहिले तर त्यांच्या शरीरांचे लांबीनें जाणारी रक्ताशयांची एक रांगच दृष्टीस पडेल; परंतु बेडूक वगैरे कितीएक जलस्थलचर प्राणी पाहिले तर त्यांच्या रक्ताशयास एकच खोलगा असतो.

धमन्या आणि रक्तवाहिन्या ह्यांच्या मध्यें मुख्य भेद हाच आहे कीं, धमन्या रक्ताशयापासून रक्त जिकडे तिकडे पोहोंचवितात, आणि रक्तवाहिन्या तें रक्त माघारें नेतात. आणि ह्याप्रमाणें व्यापार चालावयासाठीं धमन्यांच्या शेवटांपासून पुढें रक्तवाहिन्या चालल्या

* म्हणजे ५० शेरांपासून पाऊणशेंशेरांपर्यंत.

असतात, आणि बहुत करून हरएक धमनीस तिचे जोडीची एक रक्तवाहिनी असते.

हा वरील विषय स्पष्ट समजण्यासाठीं दोन वृक्ष घेऊं; आणि ते असे घेऊं कीं, त्यांच्या फांद्यांचे शेंडे जुळलेले आहेत, आणि खोडें ही बुडख्याशीं जुळलेलीं आहेत. तसाच प्रत्येक वृक्ष मुळापासून टाहाळ्यांच्या शेवटापर्यंत आंतून पोकळ आहे; आणि ते एकांतून दुसऱ्यांत जाणाऱ्या प्रवाही पदार्थांनें भरले आहेत, असें कल्पिलें तर मनुष्याचे शरीरांत जें रुधिराभिसरण होतें त्याची बरीच समजूत होईल. रक्ताच्या नाडी पुष्कळ आहेत, परंतु त्या सर्व ज्यांपासून निघाल्या आहेत त्या चार मोठ्या आहेत, आणि त्या रक्ताशयाचे बुडख्यापासून निघतात. ह्यांतून दोन धमन्या आहेत आणि दोन रक्तवाहिन्या आहेत. ह्यांमध्यें एक मुख्य धमनी आहे, *ती आपल्या निरनिराळ्या शाखांतून सर्व शरीरांत रक्त पाठविते. तिची उत्पत्ति रक्ताशयाच्या डाव्या खोलग्यांतून असते. दुसरी धमनी असते तिची उत्पत्ति उजव्या खोलग्यांतून असते, आणि ती फुप्फुसांत जाते. येथें तिच्या शाखा वायुवाहिन्यांवर पसरल्या असतात, ह्यामुळें जी हवा आपण पोटांत घेतों ती त्या रक्तास लागून त्यांत तिजमुळें कांहीं पालट पडतो. एक चढती रक्तवाहिनी आणि एक उतरती रक्तवाहिनी अशा दोन मोठ्या रक्तवाहिन्या आहेत. ज्या लहान रक्तवाहिन्या वरून खालीं रक्त आणितात त्या उतरत्या रक्तवाहिनींत शिरतात; आणि ज्या खालून वरती रक्त नेतात त्या चढत्या रक्तवाहिनींत शिरतात. ह्या दोन मोठ्या रक्तवाहिन्या जसजशा रक्ताशयाजवळ गेलेल्या असतात तसतशा जुळत गेलेल्या असतात. ह्या एका तोंडानें उजव्या कानांत जाऊन रक्त ओतितात. स्नायु, धमन्यांचे ठोके, आणि रक्तवाहिन्यांत केलेले पडदे, ह्यांच्या योगानें रक्तास तेथून परत जाण्यास फार सोपें पडतें. रक्तवाहिन्यांतले पडदे असे केलेले असतात कीं, त्यांतून रक्त एकदां बाहेर गेलें म्हणजे त्यास ते पुन्हा आंत येऊं देत नाहींत.

* ह्या मुख्य धमनीस इंग्रजींत आओर्ता असें नांव आहे.

शरीरांत रुधिराभसरण होत असतें ह्या गोष्टीचा शोध हार्वी नांवाचा कोणी इंग्रज वैद्य होता त्यानें इसवी सन १८२८ ह्या वर्षीं लाविला. बेटकुळीचा पाय सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें पाहिला असतां त्यांत रुधिराभिसरण होतें हें अगदीं स्पष्ट दिसेल.

श्वासोच्छ्वास.

श्रेष्ठ जातींच्या प्राण्यांमध्यें श्वासोच्छ्वासाचीं साधनें उत्पन्न करितांना सृष्टिकर्त्याचे मनांत दोन उद्देश होते. त्यांस शब्द करण्याची शक्ति यावी हा एक उद्देश, आणि त्यांचे शरीरांत रक्तापासून जें कार्य व्हावें असा त्याचा संकेत आहे तें त्यापासून व्हावयास त्यांचे आंगीं योग्यता आणण्यास जे फेरफार आवश्यक आहेत ते पुरतेपणीं व्हावे, हा दुसरा उद्देश.

नरडें, श्वासमार्ग, आणि फुप्फूस हीं श्वासोच्छ्वासाचीं साधनें आहेत. त्यांत नरडें म्हणजे गळ्याच्या वरल्या भागीं जो पुढें आलेला भाग दिसतो, आणि हात लाविला तर हाताला लागतो, तो भाग होय. नरड्यापासूनच श्वासमार्गाचा आरंभ होतो, आणि शब्द उत्पन्न होण्याचें नरडेंच साधन आहे. श्वासमार्ग एक नळी आहे, ती नरड्याला लागलेली असते. हिच्या पहिल्यानें दोन शाखा झाल्या आहेत, आणि पुढें लहान लहान पुष्कळ शाखा झाल्या आहेत. ह्या शाखा फुप्फुसाला ज्या बारीक बारीक खळग्या आहेत त्यांत शेवटीं जातात, आणि तेथेंच त्यांची समाप्ति होते. श्वासोच्छ्वासाच्या प्रत्यक्ष व्यापाराला जीं साधनें लागतात तीं हीं समजावीं. फुप्फुसांत हवा घेणें आणि त्यांतून ती बाहेर टाकणें ह्या व्यापारास दुसरीं साधनें आवश्यक आहेत, त्यांपैकीं मुख्य साधनें म्हटलीं तर मनुष्यांमध्यें आणि चतुष्पाद जनावरांमध्यें पंजर आणि पोट ह्यांच्या मध्यें जो मोठा स्नायु असतो, ज्याला मधला पडदा म्हणतात, तो आणि बरगड्यांच्या मध्यें मध्यें जे लहान लहान स्नायु आहेत ते हीं आहत.

संकोच आणि विस्तार होण्यासाठीं जी युक्ति केली आहे ती फारच साधी आहे. ज्या स्नायूला मधला पडदा म्हणतात त्याचा संकोच झाला म्हणजे तो पोटांतील आंतड्यांस खालीं दाबितो, त्यामुळें पंजरांतील पोकळ जागेचा विस्तार खालच्या बाजूकडे अधिक होतो; मग बरगड्यांमधल्या स्नायूंचा व्यापार चालून त्या वर उचलल्या जातात, आणि त्यामुळें त्यांचा विस्तार होतो तो दुसऱ्या बाजूकडे होतो. ह्या विस्तारामुळें असें होतें कीं, श्वासमार्गांत हवा जाऊन भरते. जर हवा न जाईल तर श्वासमार्गांत निर्वात जागा होईल. मग पुढें जेव्हां मधल्या पडद्याचा आणि बरगड्यांतल्या स्नायूंचा व्यापार थांबून तीं ढिलीं होतात, तेव्हां पंजरांतल्या कूर्चामय भागांचे आंगीं, आणि विशेषेंकरून पोटांतील स्नायूंचे आंगीं, जी स्थितिस्थापकता असते तिचे योगानें पंजरांतील पोकळ जागेचा संकोच होतो, आणि त्यामुळें श्वासाबरोबर जी हवा आंत घेतली असेल ती फुप्फुसांतून बाहेर जाते. ह्याप्रमाणें जो पंजराचा संकोचविस्तार होत असतो त्यामुळें श्वासोच्छ्वास होतो. श्वासोच्छ्वास करणें हें कांहीं खुशीवर आहे आणि कांहीं खुशीवर नाहीं असें आहे. पंजराच्या दोहों बाजूंच्या दोन पोकळ जागांमध्यें फुप्फुस असतात, ते हलके असून त्यांची घडण स्पंजासारखी असते. ते पाण्यांत टाकिले तर त्यावर तरंगतात. ह्यांचे भाग केले तर प्रत्येकाचे दोन दोन भाग होतात. ह्यांजवर बारीक लचेचें आवरण असतें, आणि तें मागल्या बाजूनें दुहेरी असतें. पोटाचे सर्व पोकळीवर जसें वपेचें आवरण मढविलेलें असतें तसें पंजराचे पोकळीवर ह्या लचेचें आवरण असतें. फुप्फुसांला रक्ताच्या नाडी पुष्कळ असतात त्यांतून कितीएक त्यांच्याच पोषणासाठीं असतात असें दिसतें, तरी त्यांतील पुष्कळ नाडी रक्ताशयाच्या उजवे बाजूकडून रक्त पोहोंचवून फुप्फुसांतील वायूच्या खळग्यांवर पसरतात, त्यांमुळें त्या रक्तास वारा लागून त्याला सर्व शरीराचें पोषण करण्याची शक्ति येऊन तें रक्ताशयांत परत जातें.

रक्ताशयाच्या उजवे बाजूकडून जें रक्त फुप्फुसांत जातें तें-

काळसर रंगाचें असतें. तें फुप्फुसांतून फिरून आलें म्हणजे लालभडक होऊन पोषण करण्यास योग्य होतें. हें जेव्हां फुप्फुसांत फिरत असतें तेव्हां ह्याला वरती सांगितलेल्या संकोचविस्तारानें जी हवा आंत येते आणि बाहेर जाते तिचा संबंध पुष्कळ होतो.

जी हवा आपण श्वासाबरोबर आंत घेतों तींत सुमारें २१ अंश आक्सिजन वायूचे आहेत, आणि ७९ अंश नैत्रोजन वायूचे आहेत. तींत कार्बोनिक आसिदग्यासही असतो, परंतु तो फार थोडा असतो. फार असला तर १०० अंश हवेंत तो २ अंश असतो, ह्यापेक्षां अधिक नसतो. हवेंत जितका आक्सिजन वायु आहे तितका श्वासाबरोबर घ्यावयाजोगता आहे; नैत्रोजनवायु आहे तो घ्यावयाजोगता नाहीं. जर एखादा प्राणी कोंडलेल्या जागेंत ठेविला, तर तेथील हवेंतील आक्सिजन श्वासोच्छ्वासानें कमी होईल, आणि कार्बोनिक आसिदग्यास अधिक होईल. आणि प्राणिगुणधर्मवेत्त्यांनीं असें मानिलें आहे कीं, आक्सिजनवायूचा कांहीं अंश रक्त शोषून घेतें, आणि त्यामुळेंच रक्ताचा रंग लाल होतो; आणि तो अंश रक्ताबरोबर सर्व शरीरांत फिरून त्याचा दुसऱ्या पदार्थाशीं संबंध होतो ह्यामुळें सर्व शरीरांत उष्णता सारखी राहते. जर असें म्हटलें तरच शरीरांत सर्वत्र उष्णता सारखी असते ह्याचें कारण लागेल. जर केवळ फुप्फुसांतच उष्णता उत्पन्न होते असें मानिलें, तर मग कारण लागणार नाहीं, कां तर हातापायांचें आणि फुप्फुसाचें अंतर फार आहे तेव्हां फुप्फुसांतील उष्णता त्यांत कशी जाईल! बरें, मध्यें उष्णतावाहक पदार्थाचा संबंध आहे असें म्हणावें, तर तसेंही नाहीं. रक्तानें शोषून घेतल्यावर आक्सिजनाचा जो बाकी भाग राहतो तो रक्तवाहिन्यांनीं आणलेल्या रक्तांतून कार्बोन काढून टाकून कार्बोनिक आसिद करितो. ह्याची प्रचीत पाहणें असेल, तर फुप्फुसांतून जी हवा बाहेर येते ती चुन्याचे पाण्यांतून जाऊं द्यावी, म्हणजे तें पाणी गढूळ होऊन त्यांत कार्बोनेत आफ् लइम हा पदार्थ उत्पन्न होतो.

दर श्वासाला किती हवा आंत जाते ह्याविषयीं प्राणिगुणधर्मवेत्त्यांचें एक मत नाहीं; तथापि साधारण मानाच्या श्वासाला सुमारें

४० घनइंच हवा आंत जाते असें अनुमान होतें. जर एका मिनितांत १६ वेळ श्वास घेतों असें आपण मानिलें, तर २४ तासांत ९,२१,६०० घनइंच, म्हणजे ५३३ घनफूट, हवा आपण आंत घेतों असें होईल. ह्यावरून पाहिलें असतां आक्सिजन वायूचा फारच खर्च होतो हें सहजच ध्यानांत येईल. त्यांत पृथ्वीवर राहणाऱ्या कोट्यावधी मनुष्यांला आणि पशुपक्ष्यादि प्राण्यांला श्वासाकरितां आक्सिजनाची गरज असतां तो वायु संपत नाहीं, व हवा बिघडत नाहीं, हा मोठा चमत्कार आहे. प्राण्यांस जें घातक तें हवेंतून काढून टाकून, जें हितकारक त्याचा पुरवठा करण्या करितां ईश्वरानें फार शहाणपणाची तजवीज योजिली आहे. कार्बोनिक आसिदग्यास प्राण्यांच्या श्वासोच्छ्वासापासून उत्पन्न होतो, तसाच कांहीं पदार्थाला विकार होऊन तो फिदफिदत असतां त्यापासून, किंवा कांहीं पदार्थ जळत असतां, त्यापासून उत्पन्न होतो, परंतु त्यास पाणी शोषून घेतें. वनस्पतीही त्यास शोषून घेतअसतात ; तो त्यांचे भक्ष्यांतलाच आहे असें होतें म्हणूनच बरें आहे ; नाहीं तर जितका तो उत्पन्न होतो तितका राहिला तर अनर्थ होईल. वनस्पतींवर सूर्याचे किरण पडले म्हणजे त्या आक्सिजनवायु बाहेर टाकीत असतात. वनस्पति जो कार्बोनिक आसिदग्यास शोषून घेतात त्याच्या पृथक्करणापासून हा आक्सिजन बाहेर निघतो असें दिसतें ; कां तर त्यांतला कार्बोन हा वनस्पतींच्या आंगास मिळून जातो, आणि त्याचे बरोबर जो आक्सिजन असतो तो बाहेर पडतो.

श्वासोच्छ्वासापासून प्राण्यांचे शरीरांत जो गुण होतो तो सर्व प्राण्यांत बहुतकरून सारखाच होतो ; परंतु वरती जो श्वासोच्छ्वासाचा प्रकार सांगितला तो मुख्यत्वेंकरून मनुष्यें आणि चतुष्पाद जनावरें ह्यांस लागू आहे. पक्ष्यांमध्यें श्वासोच्छ्वासाचा प्रकार बराच निराळा आहे. माशांमध्यें त्यांचे कल्ले असतात त्यांतील रक्तास पाण्याचे द्वारानें हवा लागते. जलस्थलचर प्राण्यांमध्यें मुख्य भेद इतकाच आहे कीं, त्यांचें सर्व रक्त फुप्फुसांतून फिरत नाहीं. आणि श्वासोच्छ्वास मध्यें कांहीं वेळ बंद झाला तरी त्यांस त्यापासून

इजा होत नाहीं; परंतु कीटक जातीमध्यें, आणि बहुतकरून सर्व हलक्या जातींच्या प्राण्यांमध्यें, पुष्कळ नळ्या असतात, आणि त्यांचे फांटे सर्व शरीरावर पसरलेले असतात, आणि त्यांला शरीराच्या बाहेरच्या बाजूनें तोंडें असतात, त्यांतून हवा आंत जाते आणि बाहेर येते. ह्यावरून प्राण्यांचे जीवनासाठीं व शरीरस्वस्थतेसाठीं ईश्वरानें जी जी तजवीज केली त्या त्या तजविजीला अनुकूल असा त्यानें श्वासोच्छ्वासाचा प्रकार सर्व सृष्टींत केला आहे असे दिसतें.

पक्ष्यांच्या श्वासोच्छ्वासाच्या व्यापारांत कांहीं विशेषगोष्टी आहेत, त्या फारच चमत्कारिक आहेत. त्यांचे फुप्फूस फार लहान असून चापट असतात, आणि उराशीं लागून नसतात; परंतु शरीरांतला जो मधला पडदा पूर्वी सांगितला आहे तो त्यांस नसतो, आणि फुप्फुसांस संकोचविस्तारही नसतो. पक्ष्यांच्या फुप्फुसांला पुष्कळ तोंडें असतात, त्यांच्या योगानें गळ्याखालच्या शरीरांतील पोकळ जागीं वायूच्या पिशव्या भरलेल्या असतात त्यांशीं फुप्फुसांचा संबंध असतो. ह्या वायूंच्या पिशव्या फुप्फुसांतून जो वायु त्यांत खेळतो त्यानें भरलेल्या असतात, आणि फुप्फुसांतून फिरणाऱ्या रक्तावर त्यापासून प्राण्यांच्या आरोग्याला जे फेरफार आवश्यक आहेत ते तो उत्पन्न करतो. ह्या पिशव्यांत पाहिजे तितका कमजास्त वायु घेऊन पक्ष्यांस आपलें विशिष्टगुरुत्व अधिक उणें करितां येतें. तसेंच ह्यांचीं हाडें फुप्फुसांतून आंत हवा घेण्यासाठीं पोकळ केलेलीं असतात, त्यांतही वायु घेऊन त्यांस आपलें विशिष्टगुरुत्व अधिक उणें करितां येतें, ह्यामुळें त्यांस पृथ्वीवर चालतां येऊन आकाशांतही हवेची घनता अधिक उणी असली तरी उडतां येतें. ते पृथ्वीच्या जवळ असले तर त्यांस घन हवेंतून उडावें लागतें, आणि जसजसे पृथ्वीपासून दूर जातात तसतसें पातळ हवेंतून उडावें लागतें. पक्ष्याला आपल्या शरीराच्या अगदीं आंतल्या पोकळींत देखील वायु घेण्याची जशी शक्ति आहे तशी शक्ति असल्याशिवाय कोणत्याही पृथ्वीवरच्या प्राण्यांस नुसत्या पक्षांचे बळानें कधीं हवेवर तरंगतां यावयाचें नाहीं. पक्ष्यांच्या

स्नायूंमध्यें देखील वायूच्या पिशव्या असतात, आणि घार, गरुड, बहिरीससाणा, वगैरे उंच उडणारे पक्षी आहेत त्यांच्या ह्या पिशव्या तर फार मोठ्या असतात. झेंप घालणारे पक्षी आणि बुडी मारणारे पक्षी आपलें शरीर अकस्मात् संकुचित करून त्यांतला वायु काढितात, आणि तेणेंकरून आपलें विशिष्टगुरुत्व वाढवितात. मग ते सहज झेंप घालतात अगर बुडी मारितात. पक्ष्यांचे पिसांचीं बुडें देखील पोकळ असून त्यांत वायु असतो. विलायती कोंबड्यांला आपला पिसारा हवा तेव्हां लवकर उभारितां येतो, तो आपल्या पिसांच्या बुडांच्या पोकळींतली हवा अधिक उणी करण्याची त्यांस शक्ति आहे म्हणूनच येतो, असें कितीएक म्हणतात. पक्ष्यांला आपल्या शरीरांत पुष्कळ हवा घेण्याची शक्ति आहे म्हणून त्यांला दुसऱ्या प्राण्यांपेक्षां आपल्या नरड्यामध्यें जोराचा आणि सतत असा वायूचा प्रवाह राखितां येतो, आणि ह्याचमुळें त्यांची आकृति लहान असतां त्यांचा शब्द मोठा निघतो.

माशांच्या कल्ल्यांस पाण्याच्या द्वारानें हवा लागते हें वरती सांगितलेंच आहे. कल्ल्यांला झांकण असतें, आणि त्या झांकणाचे शेवटीं झालर असते. ती झालर खालच्या भागास बेतानें लागायासारखी असते, ती अशी कीं, ती लागली असतां कल्ल्यांची फट बंद होते. जेव्हां माशाला श्वासोच्छ्वास करावयाचा असतो, म्हणजे जेव्हां त्याचे मनांत आपल्या कल्ल्यांला पाणी लावायाचें असतें, तेव्हां तो झांकणाचे स्नायु हालवून त्याला बाह्यगोल करितो, परंतु झांकणाखालीं निर्वात प्रदेश केल्याशिवाय हें व्हावयाचें नाहीं. मासा तर पाण्यांत असतो, आणि त्याच्या तोंडांत भोंक असतें त्याचा कल्ल्यांशीं संबंध असतो, म्हणून कल्ल्यांत पाणी शिरतें आणि झांकण बाह्यगोल झाल्यामुळें जी पोकळी होते ती भरून टाकितें, आणि ह्याप्रमाणें कल्ल्यांवर ज्या रक्तवाहिन्यांच्या बारीक बारीक शाखा पसरलेल्या असतात त्यांस तें लागतें. जेव्हां पाण्यांतली हवा पाहिजे तीहून कमी होते तेव्हां झांकणाच्या कडेस जें हवा जाण्याचें द्वार असतें त्या द्वारानें पाणी निघून जातें. असा

वरचेवर व्यापार चालला म्हणजे नवें पाणी मिळून श्वासोच्छ्वास चालू राहतो. पाणी कढत करून त्यांतली हवा काढून टाकिली, तर त्यांत मासा जगत नाहीं. तळ्याचें पाणी थंडीनें वरती गोठलें म्हणजे खालच्या माशांला हवा लागण्यासाठीं वरती भोंक पाडल्याशिवाय ते जगत नाहींत.

पक्ष्यांला जशा हवा राहण्याच्या पिशव्या असतात तशांसारख्याच माशांलाही असतात. आणि पक्ष्यांस जशा त्या हवेंत तरण्यासाठीं उपयोगीं पडतात तशा ह्याही माशांस पाण्यांत तरण्यासाठीं उपयोगीं पडतात. माशांच्या पिशव्या त्यांच्या पाठीच्या कण्याजवळ असतात. त्या निरनिराळ्या आकृतीच्या असतात, आणि त्यांची संख्याही सर्वत्र सारखी नसते. जे मासे फार खोल पाण्यांत राहतात त्यांस ह्या पिशव्या मुळींच नसतात, असल्या तर फार लहान असतात. मासे खाणारे लोक ह्या पिशवीला फार चाहतात. हवेची पिशवी फुटली तर माशाची आपणाला वरती उचलून धरण्याची शक्ति असते ती नाहींशी होते, आणि हवा नाहींशी झाल्यामुळें त्या भागाला म्हणजे पाठीला जें अधिक वजन येतें त्यामुळें तो उताणा पडतो. पक्ष्यांला जशी आपल्या हवेच्या पिशवींतली हवा मनास वाटेल तेव्हां बाहेर टाकितां येते व आंत घेतां येते तसें माशांस करितां येत नाहीं. कारण ज्या बारीक त्वचेची ही पिशवी असते त्या त्वचेंत फिरणाऱ्या शिरांपासून हवा मिळते, आणि ह्या शिरांस हवा पाण्यापासून निराळी करून घेण्याची शक्ति असते. माशांची ही पिशवी बहुतकरून नेहमीं भरलेली असते, तेव्हां पोटांतल्या स्नायूंनीं किंवा ह्या पिशवींत जे स्नायु असतात त्यांनीं त्याला ती दाबितां येते; त्यामुळें माशाला पाहिजे तेव्हां पिशवी दाबून आंतली हवा दाबितां येते, तेव्हां अर्थातच त्याचें विशिष्टगरुत्व त्याला कमजास्त करितां येतें.

मासा जसजसा खालीं राहतो तसतसा त्याच्या पिशवींतील हवेंत फरक पडतो, ही मोठी चमत्कारिक गोष्ट आहे. जे उथळ पाण्यांत राहतात त्यांच्या हवेंत नैत्रोजन पुष्कळ असून आक्सिजन थोडा अ-

सतो. आणि पाण्यांत जसजसा खोल राहणारा मासा असतो तसतसा त्याचे हवेंतील आक्सिजन वाढत जातो. आणि १५० फूट खोलीखालीं मध्यम प्रमाण पाहिलें तर शेंकडा आक्सिजन ७० अंश असतो, आणि १५० फूट खोलीपेक्षां कमी खोलींत पाहिलें तर २९ अंश आक्सिजन असतो. गोड्या पाण्यांतले मासे उथळ पाण्यांतच राहणारे असतात, त्यांच्या हवेंत ३ अंशांपासून ५ अंशांपर्यंत आक्सिजन असतो.

बेडूक, सरडे, आणि दुसरे कांहीं प्राणी त्यांची श्वासोच्छ्वास करण्याची चमत्कारिकच रीति आहे, ती अशी कीं, तोंडानें श्वास न करितां तोंड बंद ठेवून ते नाकांतून हवा आंत घेतात, आणि जाभाडांतील स्नायूंच्या जोरानें ती फुप्फुसांत घालवितात; मग ती तेथून पोटांतील स्नायूंच्या जोरानें नाकपुड्यांतून परत येते. अशा प्राण्यांच्या पोटांत मधला पडदा नसतो. अशी त्यांची घडण आहे म्हणून त्यांचीं तोंडें उघडीं ठेविलीं तर ते घुसमटतील.

कविता.

आर्या मोरोपंती कर्णपर्वांतील.

हंसकाकीय कथानक.

शल्य कर्णास म्हणतो.

स्पर्धा साधुजनासीं लाविसि नेणोनि[१११] आत्मशक्ति मदें[११] ।
तुज पथ्यें तथ्य वचनें गुरूचीं नीचासि भासती श्रेभदें ॥ १ ॥
दृष्टांत सांगतों तुज याविषयीं श्रेवेण नीट दे कर्णा ॥
मन आटोपूनि धरीं जरि सुहृदुपदेश वीट[११] दे कर्णा ॥ २ ॥
पूर्वीं सागरतीरीं साधुनृपाच्या पुरांत एक धेनी ॥
सन्मान्य वैश्य होता नांदे ज्याच्या स्वधर्मनीति मनीं ॥ ३ ॥
त्या धनिका वैश्याचे होते बहु पुत्र पौत्र गुणवंत ॥
त्यांतें आशिर्वादें गौरविती सर्वदा सदय संत ॥ ४ ॥
त्या वैश्यकुमारांचें भक्षी उच्छिष्ट एक कौंक सदा ॥
बाळक उदार मतिनें न वदति वाणी कदापि साध्वसदी ॥ ५ ॥

देती वैश्यकुमारक मांसौदन सेवया वडे मांडे ॥
मधु घृत पायस वायस खाय सदा पक्षियांसवें भांडे ॥ ६ ॥
सागरतीरीं तेथें आले देवें कदाचित मराळें ॥
जे मुक्ताफळ भोजन करिती बिसतंतु भक्षुनि फराळ ॥ ७ ॥
पाहुनि हंसांतें ते बाळ स्वोच्छिष्टपिंडपुष्टातें ॥
म्हणती तूंचि विहंगीं सर्वखगश्रेष्ठ या सुदुष्टातें ॥ ८ ॥
करिती प्रतारणा अशि काकाची अल्पबुद्धि ते बाळ ॥
तों तो फुगे कुगेहद्वारीं मूत्रेहि जेवि जंबाळें ॥ ९ ॥
गर्वे मूर्खपणें तो मानी बाळोक्त सर्व साचारें ॥
अधिकाचि माजे स्वतनें न विचार करी मलीमसाचार ॥ १० ॥
जाणे या हंसांत श्रेष्ठ जया यासि तो म्हणे काक ॥
दोघे उडों तुम्हें बळ पाहों दे मत्समीप ये ठाक ॥ ११ ॥
ऐसें वायस वदतां हांसति ते हंस या खगोपसदा ॥
कीं शुद्धासीं मत्सर मूर्ख करी ज्यांत ताप पाप सदा ॥ १२ ॥
म्हणती हंस तयातें गर्वभरें करिसि वायसा चोर ॥
आम्ही मानसवासी सर्वखगांचेहि राय साचार ॥ १३ ॥
आम्ही सुदूरपाती हंस खगांमाजि मुख्य खग नीच्या ॥
क्षीराधितीरविहारी जेंळकेलि करूं नदींत गगनींच्या ॥ १४ ॥
करिसी बरोबरी तूं हंसाची काय वायसोपसदा ॥
करितो घात तुझा मद मारीलचि जो गृहांत साप सदा ॥ १५ ॥
रे बळिपुष्टा दुष्टा कैसा हंससमेत उडशील ॥
साहस करितां सहसा स्पष्ट व्यसनार्णवांत बुडशील ॥ १६ ॥
वायस बहु हंसाच्या हितवचनाची करूनि कुत्सा हें ॥
वदता झाला त्याशीं पुनरपि तो गर्वराशि उत्साहें ॥ १७ ॥
शत पांतें जाणतों मी उडेन एकैक पात शतगावें ॥
मजसीं उडतां अन्या खगमाचें पक्षवीर्य न तगावें ॥ १८ ॥
उडीन एक दुसरें अवडीन तिजें प्रडीन संडीन ॥
इत्यादि पात शत मी दावूनि विपक्षगर्व खंडीन ॥ १९ ॥
गति शत दावीन तुम्हां तेव्हां माझें कळेल बळ साचें ॥

[111]निवडे निकटचि वर्णे दूर समचि पद्म पुष्प पळसाचें ॥ २० ॥
गगनी तुम्हांत एका भलत्याशीं मी उडेन हो [112]खंती ॥
सांगावी जी [113]भोंने किंवा म्यां दाविजे शत स्वगती ॥ २१ ॥
ऐसें पुष्कळ बोले दावी बहु गर्व मूढ तो [114]करट ॥
स्तनमान काय पावे जरिहि उरीं वृद्धि पावलें [115]कैरट ॥ २२ ॥
हांसोनि एक हंस [116]ध्वांक्षासि म्हणे तुझ्या गती शतशा ॥
आम्ही हंस समस्तहि एकचि गति जाणतों दुजा न तशा ॥ २३ ॥
जाणें एका गतिला त्याचि गतीनें उडेन आकाशीं ॥
मानें तिनें उडें तूं बोले ऐसें मराळ काकाशीं ॥ २४ ॥
तों बहु हांसति जे कीं आले होते मिळोनि [117]तेज्ञाती ॥
शतविधगतिहुनि अधिका परि तुच्छा भासली [118]अतेज्ञा ती ॥ २५ ॥
[119]शतपातपंडितासीं या [120]अस्मन्मित्रबंधुकाकाशीं ॥
हा एकपातमात्रज्ञाता कैसा उडेल आकाशीं ॥ २६ ॥
एका पातांतचि या हंसाला हा स्वबंधु हारवितो ॥
ऐसे हांसति वायस [121]खद्योतीं परि करी क्षमा [122]रवि तो ॥ २७ ॥
हंस उडे तों त्यासीं स्पर्धेनें कावळा उडे [123]व्योमीं ॥
शतपात पातकालय दावी सांगों प्रकार किति तो मी ॥ २८ ॥
उड्डीनप्रमुखें जीं होतीं शतसंख्य ठाउकीं [124]पतिते ॥
तीं सारीं दाखविलीं हंसप्रवरापुढेंचि त्या [125]पतिते ॥ २९ ॥
स्वज्ञातिश्रेष्ठाचें गतितांडव पाहतांचि काकांनीं ॥
हर्षभरें नभ भरिलें काका काका अशा स्वहाकानीं ॥ ३० ॥
अप्रिय बोलति पुष्कळ हांसति बहु [126]हेळसोनि हंसातें ॥
अवमानिती अमंगळ खळ ते खग [127]कुळशिरोवतंसातें ॥ ३१ ॥
[128]मृदुपातें हंस उडे काकाहुनि हीनशक्तिसा भासे ॥
ऐसें मुहूर्तभरि तो दावी तों काकमंडळी हांसे ॥ ३२ ॥
हंसासि काक म्हणती हा हारविलाचि कीं [129]मतेज्ञाती ॥
आयकिली दुरून त्या सर्व मराळोत्तमें अवज्ञा ती ॥ ३३ ॥
मग [130]पश्चिमदिग्देशीं शीघ्र शिरे हंस काकही [131]मेळधी ॥
जिकडे होता कर्णा गंभीर अपार खोल तो [132]जेळधी ॥ ३४ ॥

मागें धावे वायस हंस पुढें सोडिला जसा तीर ॥
स्पर्धेत काक नेणे कीं केवळ दूर राहिलें तीर ॥ ३५ ॥
पक्षांचें बळ सरलें गर्व मनींचा मनांतचि जिराला ॥
घे धाक काक सागर सर्वत्र दिसे निराश्रय विराला ॥ ३६ ॥
न दिसे अग नग मग तंग गगनीं खग नीच काय काढील ॥
चित्तीं म्हणे समय हा मज काळाच्या मुखांत वाढील ॥ ३७ ॥
जावूनि दूर आला किंवा नाहीं फिरे असें पाहे ॥
राहे न करि उपेक्षा हंस खळाचीहि काळजी वाहे ॥ ३८ ॥
आला हंसा पाशीं प्रतिक्षणक्षीणशक्ति करटपती ॥
आतां पडेल ऐसें जाणुनि त्या खावया मकर टपती ॥ ३९ ॥
अवलोकितां मराळें अत्यंतासन्नपतन पामर तो ॥
मग आणिलें मनीं कीं यावरि मी न करितां कृपा मरतो ॥ ४० ॥
रक्षावाचि उपेक्षा व्यसनीं अरिचीहि न करिती संत ॥
पाहों नयेचि आंगीं बळ असतां दीनजंतुचा अंत ॥ ४१ ॥
ऐसें सत्पुरुषव्रत आठविलें मग म्हणे मराळ अगा ॥
बहुगतिचतुरा पतितें शत कथिलीं दाविलींहि काकेंखगा ॥ ४२ ॥
परि जें निजगुह्य पतितें आम्हांसि न सांगसीच कां गा तें ॥
झालें सख्य परस्पर दूर उडालों नभांत सांगातें ॥ ४३ ॥
तुंडाग्रें पक्षयुगें शिवशी काका क्षणक्षण जळाला ॥
या गतिचें नाम कथीं दे टाकुनि सर्व संशयमळाला ॥ ४४
वद काय नाम काका या पाताचें शतीं असे हा कीं ॥
त्याहूनि वेगळाचि स्पष्ट कथीं मौन एकदां टाकीं ॥ ४५ ॥
ये ये झडकरि हा मी हंस तुझी वाट पाहतों करटा ॥
या लक्षयोजनांबुधिपरतीरीं आमुचा असे घरटा ॥ ४६ ॥
नेत्रीं नाकीं कानीं क्षारोदक पक्ष जाहले ओले ॥
केवळ विव्हळ दुर्बळ तो खळ आर्तस्वरें असें बोले ॥ ४७॥
काका शब्द करोनि भ्रमती त्यांच्या कुळांत मी झालों ॥
प्राणोपायन घेउनि तो आतां शरण मी तुला आलों ॥ ४८ ॥
ने मज सागरतीरीं हंसा दे प्राणदान दीनातें ॥

उडतां व्याकुळ झालों भ्यालों या दुस्तरा भवदीनातें ॥ ४९ ॥
ऐसें वदतां पडला सिंधुजळीं काक धाक पावोनी ॥
त्याच्या समीप गेला सदयंजनोत्तंस हंस धावोनी ॥ ५० ॥
हंस म्हणे रे काका इतुक्यांतचि भागलासि सांग मला ॥
शतपातपंडिता तुज हा श्रम अल्पा पथींच कां गमला ॥ ५१ ॥
कीं पर्व अपूर्व असे जें परमोदार द्यावया सुख गा ॥
म्हणवुनि मज्जेंन करिशी वद जाले कर्ण हे विपासु खगा ॥ ५२ ॥
काक म्हणे मी भक्षुनि उच्छिष्टें फार मातलों बा गा ॥
मी आपणासि मानीं गरुडचि हंसोत्तमा महाभागा ॥ ५३ ॥
म्या काक अन्य खगही पुष्कळ अवमानिले अदर्धमदें ॥
ऐकविलीं बा तुजहा दुर्वाक्यें सज्जनश्रुतिश्रमदें ॥ ५४ ॥
केली तुजशीं स्पर्धा तत्फळ हें व्यसन पावलों सद्या ॥
शरणागतासि रक्षीं हो कीर्ति तुझी जनांत अनवद्या ॥ ५५ ॥
हो बेटें भेट हंसा अससी तूं दक्ष रक्षणीं आंगें ॥
पाळिति संत व्यसनीं दीन मुके बधिर आंधळे पांगे ॥ ५६ ॥
सदया निजदेशाप्रति जरि मज नेशील तरि विभो मग मी ॥
शैलेभींहि नम्र होइन बा सांगो काय मदधिकीं, खगमीं ॥ ५७ ॥
ऐसें वदे रडे बहु खाय गटकळ्या जळांत करि काका ॥
धावे मराळ चरणीं कवळुनि काढी क्षणांत वरि काका ॥ ५८ ॥
वाहे त्या दीनातें पृष्ठीं तो ब्रह्मवाहनहि हंस ॥
घेउनि गेला सागरतीरातें सर्व सज्जनवतंस ॥ ५९ ॥
हंस यथागत गेले दावुनि माहात्म्य साधुसंगाचें ॥
स्थापुनि पूर्वस्थानीं आश्वासन करुनि त्या विहंगाचें ॥ ६० ॥
काक मराळद्वेषें होतां बळ सर्व गर्वहानि वळे ॥
कर्णा असा असाधु त्यजुनि श्रमदा दुराग्रहा निवळे ॥ ६१ ॥
जैसे ते वैश्यात्मज उच्छिष्टें करिति पुष्ट बळिपुष्टा ॥
तैसेचि धार्तराष्ट्र स्वोच्छिष्टें पोषितात तुज दुष्टा ॥ ६२ ॥
स्वसमातें अधिकातें अवमानी दुष्ट काक तूंहि तसा ॥
तो बहुमत वैश्यसुतीं धृतराष्ट्राच्या सुतांसि तूंहि तसा ॥ ६३ ॥

भरती, ओहटी, आणि प्रवाह ह्यांविषयीं.

चंद्राच्या आणि सूर्याच्या आकर्षणानें, त्यांतही विशेषतः चंद्राच्या आकर्षणानें, भरती व ओहटी ह्या होतात. सूर्यापेक्षां चंद्र पृथ्वीच्या अधिक जवळ आहे, म्हणून सूर्याच्या पेक्षां चंद्राचें आकर्षण पृथ्वीवर अधिक लागू पडतें.

भरती ओहटी ही एक सृष्टींत मोठ्या आश्चर्याची गोष्ट आहे, असें प्राचीन काळच्या लोकांस वाटत असे. सर ऐझाक न्यूटन ह्यानें आपल्या अलौकिक बुद्धीच्या बळानें त्यांचें कारण शोधून काढिलें नसतें, तर आजपर्यंत तें तसेंच गुप्त राहिलें असतें.*

भरती आणि ओहटी ह्यांचे अद्भुत चमत्कार जेथें जेथें समुद्र आहेत तेथें तेथें दृष्टीस पडतात. सुमारें सहा तासपर्यंत समुद्राचें पाणी वाढत असतें. तें इतकें वाढतें कीं, बंदरें व नद्या ह्यांच्या मुखांत शिरून तें किनाऱ्याच्या जवळ जवळ जाऊन ठेपतें. असें झालें म्हणजे समुद्रास भरती आली, असें म्हणतात. भरती पुरी झाली, म्हणजे सुमारें १२ मिनिटेंपर्यंत पाणी तसेंच राहतें, तेव्हां त्यास समा असें म्हणतात. मग तें पाणी सुमारें सहा तास पर्यंत ओसरत असतें. सहा तास झाल्यावर बारा मिनिटेंपर्यंत तसेंच राहतें, तेव्हां त्यास निखार असें म्हणतात. मग पुनः पाणी चढूं लागतें. ह्याप्रमाणें आळीपाळीनें एकदां भरती व एकदां ओहटी असें चालतें. म्हणून चोवीस तास आणि पन्नास मिनिटें इतक्या वेळांत दोन भरत्या व दोन ओहट्या होतात.†

---

* गॅलिलिओ, दिकार्तीस, आणि विशेषतः केप्लर, ह्या विद्वानांनीं भरती व ओहटी ह्यांच्या कारणांचा बराच शोध लाविला होता. ते असें म्हणत कीं, भरती व ओहटी ह्यांचा चंद्राशीं संबंध आहे. व अशी गोष्ट त्यांच्या मनांत आली हें साहजिकच होतें, कारण, चंद्राच्या गतीच्या अनुरोधानें त्या होतात. कालच्या पेक्षां आज व आजच्या पेक्षां उद्यां, ह्याप्रमाणें दररोज ५० मिनिटांनीं मागून चंद्र खस्वस्तिकीं येतो, व जसा जसा चंद्र खस्वस्तिकीं उशीरां येतो तशा तशा भरती व ओहटी ह्याही उशीरानेंच होतात. हें त्यांनीं पाहिलें होतें.

† चंद्र अचल असता, तर पृथ्वीचा प्रत्येक भाग चोवीस तासांनीं पुनः चंद्रासमोर येता, व त्यामुळें दर चोवीस तासांनंच दोन वेळां भरती व दोन वेळां ओहटी ह्या होत्या; पण पृथ्वीची आपल्या आंसासभोंवतीं एक प्रदक्षिणा होतीं तों चंद्र तेरा अंश पुढें जातो, ह्यामुळें तेंच याम्योत्तरवृत्त पुनः चंद्रासमोर यावयास ५० मिनिटें अधिक लागतात.

समुद्राची भरती व ओहटी, व त्यास नेहमीं क्षुब्ध करणाऱ्या लाटा, व आंतून वाहणारे प्रवाह ह्यांनीं त्याचें पाणी नेहमीं चंचल असतें, ह्यामुळें तें स्तब्ध * व घाणेरें असें होत नाहीं. उष्ण देशांत पाणी लवकर नासतें, परंतु थंड देशांतल्या पेक्षां उष्ण देशांत समुद्राचे ठिकाणीं क्षारपणा अधिक असतो, ह्यामुळें समुद्राचें पाणी त्या देशांतही नासत नाहीं.

पूर्वी सांगितल्याप्रमाणें मुख्यत्वेंकरून चंद्राच्या आकर्षणानें भरती व ओहटी ह्या होतात. पृथ्वी आपल्या आंसासभोंवतीं फिरत असतां तिजवरचे सर्व प्रदेश क्रमानें चंद्राच्या समोर येतात. आणि आकर्षण धर्माप्रमाणें अतिदूरच्या प्रदेशापेक्षां अतिसंनिहित प्रदेशावर चंद्राचें आकर्षण अधिक असतें. पृथ्वीच्या परमाणूंच्या पेक्षां पाण्याच्या परमाणूंमध्यें स्नेहाकर्षण फार कमी आहे. ह्यामुळें ते पृथ्वीच्या परमाणूंपेक्षां लवकर निराळे होऊन चंद्राच्या आकर्षणानें सहज ओढले जातात; ह्यामुळें समुद्र चंद्रासमोर आले म्हणजे अर्थातच त्यांचें पाणी फार वेगानें चंद्राकडे उचलूं लागतें. शेवटीं पृथ्वीच्या गतीमुळें क्रमानें पुढलें पाणी चंद्राच्या समोर† येऊन मागल्या पाण्यावरील त्याचें आकर्षण क्रमानें कमी होत जातें.

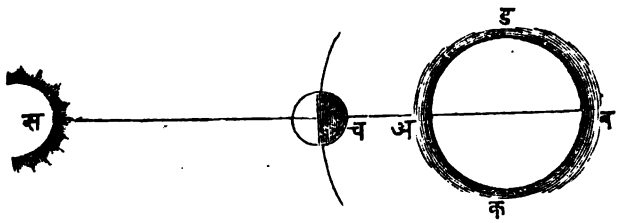
---

* समुद्राचें पाणी स्तब्ध व नासकें असें असतें, तर पृथ्वीवर मनुष्यांस राहवतें ना, कारण, हल्लीं समुद्र क्षुब्ध होतो ह्यामुळें हवा जशी शुद्ध होती तशी समुद्र स्थिर असता तर न होती. उलटी समुद्रापासून घाण निघून तिनें हवा खराब होऊन ती प्राण्यांच्या व वनस्पतींच्या उपयोगीं कांहींच न पडती.

† चंद्र बरोबर खस्वस्तिकीं येतो तेव्हांच कांहीं भरती पराकाष्ठेची नसती, तर पुढें दोन तीन तासांनीं पराकाष्ठेची होती. कोठें कोठें किनाऱ्याचीं टोंकें पाण्यांत गेल्यामुळें, आणि कोठें कोठें अरुंद समुद्रधुन्या असल्यामुळें पाण्याच्या वृद्धीस अडथळा होतो तेथें समा फारच उशीरानें होते. महासागरांत भरती येण्यास कोणताही अडथळा नसतो तरी तेथेंही चंद्र खस्वस्तिकापासून जाऊन २½ तास झाल्यावांचून समा होत नाहीं. कारण कीं, चंद्र दुसऱ्या ठिकाणीं जाऊन इकडील पाणी आकर्षून तिकडे नेई तोंपर्यंत इकडे पाणी जमत असतें.

पृथ्वीचा जो भाग चंद्राच्या जवळ असतो त्यावर त्याच्या आकर्षणानें भरती येऊं लागली, म्हणजे त्याच वेळेस त्याच्या खालच्या समोरच्या भागींही, म्हणजे पृथ्वीच्या दुसऱ्या बाजूस, भरती येऊं लागते; ह्यामुळें पृथ्वीचा जो भाग चंद्राच्या जवळ असतो त्यावर एक व त्याच्याच खालच्या समोरच्या भागीं एक अशा दोन भरत्या एकदम होतात. चंद्राच्या जवळ जो पृथ्वीचा भाग येतो त्यावर त्याच्या आकर्षणानें भरती येते, हें तर सहज समजण्याजोगें आहे; पण त्याच वेळेस, त्याच कारणानें, पृथ्वीच्या समोरच्या दुसऱ्या भागीं भरती येते, हें कसें! हें चमत्कारिक व अविश्वसनीय दिसतें खरें, परंतु तें अन्यथा नाहीं; खरेंच आहे, व तें सिद्धही सहज करितां येतें. ह्याचें बीज हेंच कीं, चंद्रापासून अति दूर जो पृथ्वीचा भाग असतो त्यावरल्या पेक्षां जवळच्या भागावर चंद्राचें आकर्षण अधिक असतें. आतां पृथ्वीच्या दुसऱ्या भागावर, म्हणजे अतिदूरच्या भागावर, जो समुद्र असतो तो त्या भागाच्या जमिनीपेक्षां चंद्रापासून अधिक दूर असतो, म्हणून चंद्राचें आकर्षण त्या समुद्रावर जितकें असतें त्यापेक्षां त्या भागाच्या जमिनीवर अधिक असतें, ह्यामुळें ती जमीन समुद्रापेक्षां चंद्राकडे अधिक ओढली जाऊन भरती आल्याप्रमाणेंच तें पाणी तिकडे उंचउंच होऊं लागतें.

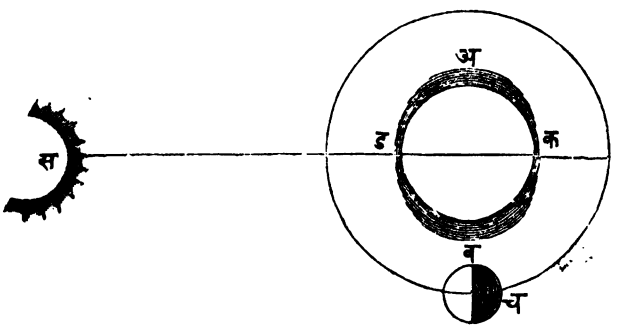
ह्या विषयाचें पुष्कळ उपपादन केलें असतां हा जितका लक्षांत येईल, त्यापेक्षांही पुढील भंगी पाहिली असतां हा विषय चांगला लक्षांत येईल. हा विषय सुबोध करण्याकरितां आपण असें कल्पावें कीं, पृथ्वी अगदीं गोलाकार आहे, व तिच्या पृष्ठभागावर पाणी पसरलें आहे. आतां पृथ्वीवर चंद्रादि कोणत्याही बाह्यपदार्थांचें आकर्षण नसतें; तर नारिंगाभोंवती जसें टरफल असतें तसें तिच्या भोंवती सारख्या उंचीचे पाण्याचें आवरण होतें; पण तिच्यावर चंद्रादि बाह्यपदार्थांचें आकर्षण आहे, ह्यामुळें वर सांगितलेल्या गोष्टी घडतात.



ह्या भंगींत अ ब क ड ही पृथ्वी होय, च चंद्र आणि स सूर्य अ हा चंद्राच्या जवळचा पृथ्वीचा भाग, व ब हा अतिदूरचा भाग, ह्यांवर भरती येऊन समा आहे असें दाखविलें आहे. आणि क व ड ह्या दोहों ठिकाणीं पाणी निखार झालें आहे; कारण, अ आणि ब ह्या ठिकाणीं पाणी वाढून क आणि ड ह्या ठिकाणीं पाणी कमी झालें आहे. अमावास्येस व पूर्णिमेस चंद्राचें आकर्षण व सूर्याचें आकर्षण हीं दोन मिळून अन्यदिवशींच्या पेक्षां समुद्रास फारच अधिक भरती येते, परंतु चंद्राच्या आकर्षणरेषेवर सूर्याची आकर्षणरेषा लंब असते, तेव्हां चंद्राच्या आकर्षणानें जें पाणी जमत असतें तें सूर्याच्या आकर्षणानें कमी होतें; म्हणून ह्या वेळची भरती लहान असते. चंद्र व सूर्य हे एका रेषेनें पाण्यास आकर्षींत असतां जी भरती येते तीस उधानाचें पाणी म्हणतात; व त्यांचीं आकर्षणें एकामेकांवर लंब असतां जी भरती येते तिला भांगाचें पाणी म्हणतात; मागच्या भंगींत उधानाचें पाणी कसें होतें तें दाखविलें आहे. अमावास्येस चंद्र व सूर्य ह्यांचीं आकर्षणें एक होऊन तीं त्यांच्या जवळचा जो पृथ्वीचा भाग त्याजवरच्या पाण्यास एकीकडे ओढितात, व ह्यामुळें त्यांच्या खालच्या बाजूचेंही पाणी वर जाऊं लागतें. पौर्णिमेस चंद्र सूर्य समोरासमोर येऊन दोहोंकडे पाण्यास आकर्षींत असतात, तेव्हांही उधानच होतें; कारण, पूर्वी सांगितलेंच आहे कीं, पृथ्वीच्या एका भागीं भरती अथवा ओहटी होत असल्यास त्या भागाच्या समोरच्या खालच्या भागीं भरतीबरोबर भरती आणि ओहटीबरोबर ओहटी होते, त्याप्रमाणें एथें होतें.

पुढच्या भंगींत भांगाचें पाणी दाखविलें आहे. च हा अष्टमीचा

चंद्र होय, आणि स हा सूर्य होय. आतां ब स्थानीं चंद्र पाण्यास आकर्षितो, आणि ड स्थानीं सूर्य आकर्षितो, म्हणून चंद्राच्या आकर्षणास सूर्याचें आकर्षण प्रतिबंध करितें; ह्यामुळें चंद्राच्या समोरच्या प्रदेशीं फार पाणी ओढलें जात नाहीं, म्हणून ब स्थानीं उधानाचें पाणी होत नाहीं, व ड स्थानीं पाणी निखार होत नाहीं. शुक्लाष्टमीस व कृष्णाष्टमीस नेहमींच्या प्रमाणें भरती फार येत नाहीं, व ओहटीही मोठी होत नाहीं. अमावास्येस व पूर्णिमेस भरती नेहमींच्यापेक्षां मोठी येते व ओहटीही मोठी होते.



सूर्याच्या सारखें चंद्राचेंही आकर्षण विषुववृत्तावर अधिक असतें, म्हणून त्याजवळ भरती व ओहटी ह्या मोठमोठ्या होतात; व ध्रुवांजवळ आकर्षण कमी असतें, म्हणून तेथें त्या इतक्या लहान होतात कीं, त्या झाल्या न झाल्या हें लक्षांत लवकर येत नाहीं.

महासागरांत व ज्यांत अडचणी नाहींत अशा मोठमोठ्या समुद्रांत भरती नियमित काळीं होते, आणि तिची उंची एक दोन फुटांपेक्षां अधिक नसते. अशी गोष्ट पासिफिक् महासागरांतील बेटांजवळ घडते. पण भरतीस भूशलाकांचा व किनाऱ्यांचा अडथळा आला असतां, किंवा तीस खाडींतून जावयाचें असतां, तेथें उलटे प्रवाह लागतात, ह्यामुळें तिच्या येण्याचे वेळाचा नियम राहत नाहीं, व पाणीही पुष्कळ चढतें. वायूच्या योगानेंही कधीं कधीं भरती येण्याच्या वेळांत व तिच्या उंचींत फेर पडतो.

महासागरापासून दूर असे जे बाल्तिक समुद्र, भूमध्यसमुद्र, वगैरे आहेत ह्यांच्या पृष्ठभागाचा विस्तार इतका लहान आहे कीं, त्यांच्या सगळ्या पृष्ठभागावर चंद्राचें आकर्षण सारखें लागतें, ह्यामुळें तेथें भरती आलीं असतां ती लक्षांत साफ येत नाहीं. हदसनचें अखात, वाफिनचें अखात, तांबडा समुद्र, इत्यादिकांत महासागरांतून भरतीचे मोठमोठे प्रवाह येण्यास वाट आहे, म्हणून तेथें नियतकाळीं मोठमोठ्या भरत्या व ओहट्या होतात. ब्रितिशचानलांत कधीं कधीं ४० किंवा ५० फूट उंचीची भरती येते; व फंदीचे अखातांत तर ६० फूट उंचीची भरती येते; व ती इतक्या वेगानें येते कीं, किनाऱ्यावर चरणाऱ्या गुरांढोरांस पळून जाण्यास संधि न सांपडून तीं कधीं कधीं बुडून वाहून जातात. ज्यांत भरतीचे प्रवाह येण्यास वाट असते अशा ज्या गंगा, सिंधु, इत्यादि नद्या त्यांच्या मुखांपाशीं ३०-४० फूट उंचीची भरती येते; आणि कधीं कधीं तीं मोठ्या लेरेनें येऊन तिनें फार नाश होतो.

प्रवाहांविषयीं.

समुद्रांतून निरनिराळ्या वेगांनीं निरनिराळ्या दिशांस पाण्याचे प्रवाह जातात, ह्यामुळें समुद्राचें पाणी नेहमीं चालत असतें. विषुववृत्तावरचे व ध्रुवांजवळचे प्रवाह सतत वाहणारे व बेताचे असतात; परंतु कांहीं प्रवाहांस उत्पन्न करणारीं कारणें अनियमित असतात, व त्यांत वारंवार फेरफार होतो, ह्यामुळें ते प्रवाहही अनियमित असतात.

विषुववृत्तावरील महाप्रवाह नेहमीं पूर्वेकडून पश्चिमेकडे वाहत असतो तो सर्व प्रवाहांत मोठा आहे. हा विषुववृत्ताच्या दोहों बाजूंस ३° ०-३° ० अंशपर्यंत आहे. अत्लांतिक महासागरांत क्रांतिवृत्ताच्या आंत, आफ्रिकेच्या किनाऱ्याजवळ ह्या प्रवाहास आरंभ होतो, आणि दक्षिण अमेरिकेचा जो भाग पूर्वेकडे समुद्रांत गेला आहे, तेथें आल्यावर त्याच्या दोन शाखा होतात. एक शाखा ब्रेजिल देशाच्या किनाऱ्यानें जातजात मागिलनच्या सामुद्रधुनीनें पासि-

फिक महासागरांत जाते; व दुसरी शाखा वायव्येस जाऊन कारेबियन समुद्रांत वळते, मग क्यूबाची पश्चिम सीमा आणि यूकतान ह्यांनीं झालेल्या सामुद्रधुनींतून मेक्सिकोच्या अखातांत जाते. मग वेराक्रूस ह्या शहरापासून रयोदेलनार्त ह्या नदीच्या मुखापर्यंत जीं किनाऱ्याचीं वळणें आहेत त्या वळणांनीं मिसिसिपीच्या मुखांशीं येते. तेथून फ्लारिदा ह्या प्रांताच्या पश्चिमेच्या किनाऱ्यानें जाऊन फ्लारिदाच्या अखातांत शिरते. आणि तेथें त्यास त्या अखाताचा* प्रवाह म्हणतात. हा प्रवाह खलाशी लोकांस फार उपयोगीं पडतो. मेक्सिकोच्या अखाताच्या किनाऱ्यावर त्या प्रवाहाचा मोठा आघात होतो, ह्यामुळें त्याचा प्रत्याघातही मोठा होतो; व त्या अखातांत जाऊन पडणाऱ्या नद्यांचें पाणी त्या प्रवाहास मिळतें; आणि तो प्रवाह ज्या सामुद्रधुनींतून बाहेर पडतो ती फार अरुंद आहे, ह्या सर्व गोष्टींमुळें त्याचा वेग फारच वाढतो. बहामा नामक सामुद्रधुनींतून बाहेर पडल्यावर तो ईशान्येस वळतो; मग त्याचा वेग कमी होऊन तो युनैतेदस्तेत्सच्या किनाऱ्यानें जाऊन शेवटीं न्यूफौंदलांदाच्या दक्षिणेकडच्या किनाऱ्यावर आपटतो. मग तो आग्नेयी दिशेस वळून अजोरीस† नामक बेटांपर्यंत जातो, आणि तेथून दक्षिणेस वळून युरोप आणि आफ्रिका ह्यांच्या किनाऱ्यांनी केनेरीस

---

* फ्लारिदाच्या अखातांतून बाहेर निघतांना त्या प्रवाहाचा वेग दर तासास सुमारें पांच मैल असतो. जार्जिया आणि कारोलिनास ह्यांच्या किनाऱ्यांनीं जातांना त्याचा वेग दर तासास दोन पासून तीन मैलांपर्यंत असतो. एथें हा प्रवाह किनाऱ्यापासून समुद्रांत सुमारें ७० मैलांवर आहे, पण तो जसा जसा उत्तरेस जातो तसें तसें किनाऱ्यापासून अंतर अधिक होतें. मध्यम प्रमाणानें त्याची रुंदी सुमारें ६० मैल आहे.. तीही तो उत्तरेस जाऊं लागला म्हणजे अधिक होते. जसा जसा तो थंड देशांत जातो तसा तसा त्याचा सुंदर निळा रंग व त्याची अधिक उष्णता, व त्यांतून विशेषतः न्यूफौंदलांदापाशीं निघणाऱ्या लाका ह्यांवरून तो ओळखतां येतो.

† सुमारें पंधराव्या शतकाच्या शेवटीं, म्हणजे अमेरिका सांपडली ह्याच्या कांहीं वर्षें अगोदर, अशी गोष्ट घडली कीं, अज्ञात जातीच्या मनुष्यांचीं दोन प्रेतें प्रवाहानें वाहत येऊन अजोरीस नामक बेटाच्या कांठीं लागलीं. ह्या गोष्टींवरून कोलंबसाची पक्की खातरी झाली कीं पश्चिमेकडेही एक महाद्वीप आहे. अमेरिकेंतल्या उष्ण कटिबंधांतील झाडझुडपें ह्या प्रवाहानें वाहत येऊन नार्वे व स्काटलंड ह्यांच्या किनाऱ्यांवर पुष्कळ वेळां लागलीं आहेत. एकदां तर असें झालें कीं, पश्चिम इंडीस बेटांत जळलेल्या गलबताची डोलकाठी येऊन हेब्रिदीस बेटांवर लागली.

नामक बेटांकडे जातो. शेवटीं केपब्लांको ह्याच्या अक्षवृत्तावर येऊन पुनः विषुववृत्ताच्या प्रवाहाशीं मिळतो. मग एथें त्याची प्रदक्षिणा संपून तो पुनः अमेरिकेकडे जाऊं लागतो.

पासिफिक् महासागरांत, विषुववृत्तावरील महाप्रवाह अमेरिकेच्या पश्चिमतीरापासून आशिया व न्यूहालंद ह्यांच्या पूर्वेकडच्या किनाऱ्यांपर्यंत सतत एकसारखा जातो. ह्यामुळें तिकडे जाणाऱ्या खलाशांस तो फार उपयोगी पडतो. तेथें आल्यावर मध्यें प्रतिबंध येऊन त्याचे अनेक निरनिराळे प्रवाह होतात. ह्यामुळें न्यूहालंद आणि आशियाखंड ह्यांच्या मध्यें जीं अनेक बेटें आहेत त्यांच्या मधून गलबतें नेणें फारच कठीण व धोक्याचें काम असें झालें आहे. त्या प्रवाहांपैकीं एक मोठा प्रवाह न्यूहालंदाच्या दक्षिण किनाऱ्याचे भोंवतालून जातो. त्यानें न्यूहालंद आणि वांदीमन्सलांद ह्यांच्या मधल्या अखातांत अनेक मोठमोठे प्रवाह झाले आहेत. न्यूहालंदाच्या किनाऱ्यानें जात असतां मादागास्कर आणि आफ्रिका ह्यांच्या किनाऱ्यांकडे पश्चिमेस तो पुनः वळतो.

ध्रुवांजवळचे प्रवाह ध्रुवांपासून विषुववृत्ताकडे वाहतात, ह्यामुळें ध्रुवांकडून समशीतोष्ण कटिबंधांत बर्फाचे गोळ्यांचे गोळे वाहत येतात, तेणेंकरून अतलांतिक महासागराच्या उत्तरेकडील भागांत, विशेषतः ध्रुक्याच्या दिवसांमध्यें, गलबतें नेणें फारच धोक्याचें होतें. कपतान पारीसाहेब ह्यानें बिनचाकी गाडीसारख्या होड्या व रेनदीर ह्यांच्या साह्यानें उत्तर ध्रुवाकडे जाण्याविषयीं प्रयत्न केला, पण उत्तर ध्रुवाकडून येणाऱ्या प्रवाहांनीं तो निष्फळ झाला. तो साहेब जसा जसा तरंगत्या बर्फावरून उत्तरेकडे जाई, तसेंतसें तें बर्फ त्या प्रवाहामुळें अधिक वेगानें दक्षिणेकडे येई.

पाण्यानें भरलेल्या पिंपामधून तांब्या भरून काढिला असतां तेथें खळी पडते, तींत चोहोंकडून पाणी मोठ्यानें येऊन पाणी फिरून सारखें होतें. ह्याप्रमाणेंच ही गोष्ट आहे. विषुववृत्ताजवळच्या पाण्यापासून बाष्प होऊन पुष्कळ पाणी उडून जातें, ह्यामुळेंच तेथचें पाणी कमी होऊन तेथील पाण्याची सपाटी मोडते, ती

पहिल्यासारखी करण्याकरितां दोहों ध्रुवांकडून पाणी येऊं लागतें.

ही गोष्ट क्रांतीवृत्तांत पाण्याचा कल पश्चिमेकडे असतो म्हणून जें पूर्वी सांगितलें त्यास विरुद्ध दिसते, पण वास्तविक पाहिलें असतां ती विरुद्ध नाहीं, हें पुढें लिहितों ह्यावरून दिसून येईल. ध्रुवांजवळच्यापेक्षां विषुववृत्ताजवळ पृथ्वीस वेग अधिक असतो, म्हणून ध्रुवांकडून येणारे प्रवाह मागें, म्हणजे पश्चिमेस, राहतात. कारण, पृथ्वी पश्चिमेकडून पूर्वेकडे फिरत आहे, ह्यामुळें ते पश्चिमेकडे वाहत चालले आहेत, असें भासतें. विषुववृत्तावरच्या वेगाइतका ज्याच्या आंगीं वेग नसतो असें पाणी ध्रुवांकडून सतत येत असतें, म्हणून तें पश्चिमेकडे सतत जात आहे असें दिसतें.

समुद्रांत एकमेकांच्या बाजूंनीं विरुद्ध दिशांस वाहणारे असेही प्रवाह पुष्कळ ठिकाणीं आढळतात. अंतर्वाही प्रवाह म्हणजे वरचा प्रवाह एका दिशेनें जात असतो त्याच्या खालून तद्विरुद्ध दिशेस किंवा भिन्न दिशेस जाणारे प्रवाह हेही असावे असा संभव दिसतो. क्याटगेट एथें एक प्रवाह जट्लंदच्या किनाऱ्यानें बाल्तीक समुद्रांत जातो, आणि स्वीदन देशाच्या किनाऱ्यानें दुसरा प्रवाह त्या समुद्रांतून बाहेर पडतो. जिब्राल्तरच्या सामुद्रधुनींतून एक मोठा प्रवाह भूमध्यसमुद्रांत जातो, व त्याच समुद्राचें पाणी अंतर्वाही प्रवाहांनीं पुनः अत्लांतिक महासागरांत येतें, असें कितीएकांचें मत* आहे.

एकमेकांच्या समोरून येणाऱ्या प्रवाहांची गांठ पडली असतां कधीं कधीं ते चक्राकार गरगर फिरावयास लागून त्यांनीं मोठमोठे भोंवरे होतात. विशेषतः अरुंद सामुद्रधुन्यांमध्यें गांठ पडली अ-

* कारेबियन समुद्रांत कांहीं ठिकाणीं विषुववृत्तकडचे प्रवाह अतिवेगानें वाहतात. असें सांगतात कीं, त्यांतून होडी चालली असतां तिजवरून एखादें मोठें वजन पुष्कळ खोल सोडलें असतां ती आपल्या स्थानापासून हालणार नाहीं. ह्यावरून असें मानतात कीं, बुडालेला पदार्थ वरच्या प्रवाहाच्या विरुद्ध दिशेनें वाहणारा जो अंतर्वाही प्रवाह त्यांत सांपडतो, व वरचा प्रवाह जितक्या जोरानें होडीस ओढीत असतो तितक्याच जोरानें खालचा प्रवाह त्या पदार्थास विरुद्ध दिशेनें लोटतो, ह्यामुळें ती होडी एका ठिकाणींच स्थिर राहते.

सतां ही गोष्ट घडती. प्राचीन काळच्या खलाशी लोकांस अतिभयप्रद असा जो कारिब्दिस नामक फार प्रसिद्ध भोंवरा तो अशा प्रवाहांनींच झाला आहे. कारिब्दिसापेक्षांही फार धोक्याचा असा जो मेलस्त्रोम नामक एक भोंवरा नार्वे देशाच्या किनाऱ्यावर आहे तोही तसाच झाला आहे. त्याचा जोर इतका आहे कीं, दोन मैलांवरून गलबतें, व फारतर काय व्हेलमासेही, ओढले जाऊन त्यांत बुडून जातात. ह्या भोंवऱ्याचा मोठा शब्द होतो. विशेषतः तुफान झालें म्हणजे त्याची मोठी भयंकर गर्जना होती, आणि कधीं कधीं नऊ मैलपर्यंत त्याची ओढ बसते.

समुद्रांतले प्रवाह थंडदेशांतून उष्णदेशांत वाहत जातात, ह्यामुळें चोहींकडच्या पाण्यांत उष्णता सारखी राहते इतकेंच नाहीं, तर त्यांनीं पृथ्वीवरची उष्णताही सारखी होते. आसमंताद्भागींच्या समुद्रांत समशीतोष्णता नसती, तर अतिशीतानें पृथ्वीचे कितीएक भाग वस्तीला अयोग्य झाले असते.

वाऱ्याच्या उत्पत्तीस मुख्य कारण उष्णता होय. पृथ्वी फिरत असतां वातावरणाचा जो भाग सूर्याखालीं येतो त्यांतली हवा उष्णतेनें पातळ होऊन हलकी होते, मग ती अर्थातच वरच्या प्रदेशीं जाते, व आसमंतात्भागची जड हवा वेगानें त्या जाग्यावर येऊं लागते, तेव्हां त्या हवेस वारा म्हणतात. वाऱ्याच्या वेगाच्या निरनिराळ्या प्रमाणानें त्यास झुळूक, सपाट्याचा वारा, व तुफान असें म्हणतात. उष्णतेनें हवा पातळ होऊन जाते ह्यामुळें अग्नीकडे, किंवा एखाद्या उबाऱ्याच्या खोलीच्या खिडक्या उघडल्या असतां त्या खोलीकडे, वारा सतत येऊं लागतो.

वारा तीन प्रकारचा आहे. सतत वाहणारा, नियतकाल वाहणारा, व अनियतकाल वाहणारा. सतत वाहणारा वारा विषुववृत्ताच्या प्रत्येक बाजूस सुमारें ३० अंशपर्यंत वाहतो, व तो बहुतकरून एकाच दिशेनें वाहतो. हा वारा सारखा वाहतो, ह्यामुळें व्यापाराच्या गलबतांस फार उपयोगीं पडतो, म्हणून त्यास व्यापारोपयोगी वारा म्हणतात. मेक्सिको देशांतील अकपल्का व

फिलिपैन नामक बेटें ह्यांच्या मध्यें अंतर सुमारें पृथ्वीच्या अर्धपरिघाच्या इतकें आहे. ही एवढी मोठी सफर ह्या वाऱ्याच्या साह्यानें व्यापारी लोकांस आपल्या गलबतांचीं अवजारें हालविल्यावांचून, व ह्यांस वांकडें तिकडें फिरविल्यावांचून दोन महिन्यांत करतां येते.

मागील भागांत सांगितलें आहे कीं, विषुववृत्ताच्या प्रत्येक बाजूस तीस अंशांपर्यंत पश्चिमेकडे पाण्याचे प्रवाह वाहतात. ह्याचें कारण कीं, विषुववृत्ताजवळ पृथ्वीच्या दनंदिन गतीचा वेग व उष्णता हीं फारच असतात; तसेंच उष्णकटिबंधावर सूर्याचे किरण लंबरूपानें पडतात, ह्यामुळें तेथची हवा पातळ होऊन ती वरच्या प्रदेशांत जाते, म्हणून दुसऱ्या कटिबंधांकडून विषुववृत्ताकडे वायूचे प्रवाह नेहमीं येत असतात. आणि पूर्वी सांगितलेल्या पाण्याच्या प्रवाहासारखे वायूचे प्रवाहही दुसऱ्या कटिबंधांकडून, म्हणजे ज्या ठिकाणीं पृथ्वीच्या आंगीं वेग कमी आहे तेथून, विषुववृत्ताकडे, म्हणजे ज्या ठिकाणीं तिच्या आंगीं वेग अधिक आहे तिकडे, येतात ह्यामुळें विषुववृत्ताजवळच्या प्रदेशांच्या इतका त्यांच्या आंगीं वेग न येऊन ते मागें राहतात; आणि ते पृथ्वीबरोबर पूर्वेकडे जात नाहींत, ह्यामुळें ते पश्चिमेकडे जातातसें दिसतें. हे व्यापारोपयोगी वारे पहिले निघतात तेव्हां दक्षिणवाही व उत्तरवाही असे असतात; मग विषुववृत्ताजवळ आले म्हणजे ते पश्चिमेकडे वळतात. कर्कवृत्ताजवळ ते ईशान्येकडून वाहतात, व मकरवृत्ताजवळ आग्नेयीकडून वाहतात, मग जसे जसे विषुववृत्ताजवळ येतात तसे तसे नीट पूर्वेकडून वाहूं लागतात.

सर्व विषुववृत्तावर पाणी असतें, तर व्यापारोपयोगी वारे वर सांगितल्याप्रमाणें सतत सारखे वाहते; परंतु त्यावर मध्यें मध्यें जमिनीचे मोठमोठे भाग व ज्यांवर नेहमीं बर्फ असतें असे पर्वत व वाळूचीं उष्ण मैदानें हीं आहेत, ह्यामुळें त्यावरच्या उष्णतेंत फेरफार होऊन ते वारे वर सांगितल्याप्रमाणें सारखे वाहत नाहींत. तर कधीं कधीं भलत्याच दिशेनें वाहतात, व कमजास्त होतात. ह्यामुळें हिंदीमहासागरांत ह्या वाऱ्यांत फेरफार पुष्कळ होतो; अतएव

तिक महासागरांत त्याहून कमी होतो; व त्यापेक्षांही पासिफिक् महासागरांत कमी होतो.

व्यापारोपयोगी वाऱ्यांच्या वाहण्यांत फेरफार होण्याचीं जीं कारणें सांगितलीं त्यांनींच नियतकाल वाहणारे वारे उत्पन्न होतात. जसजसे ऋतु बदलतात तसतसे हे वारेही बदलतात. अयनवायु म्हणून एके प्रकारचे नियतकाल वाहणारे वारे आहेत. अयनवायु सहा महिनेपर्यंत एका दिशेनें वाहतात, व सहा महिनेपर्यंत तिच्या उलटे समोरच्या दिशेनें वाहतात. ह्यांची दिशा बदलूं लागली म्हणजे वाऱ्याचा घोटाळा होतो, व मोठमोठीं जोळें होतात, ह्यामुळें गलबतांस फारच धोका येतो. हे वारे मुख्यत्वेंकरून हिंदीमहासागरांत वाहतात, व ते तीरापासून तीनशें कोसांच्या पलीकडे वाहत नाहींत.

जसा व्यापारोपयोगी वायूस सूर्य कारण आहे, तसाच अयनवायूसही तोच कारण आहे. मार्च महिन्यापासून सप्तंबर महिन्यापर्यंत सूर्य विषुववृत्ताच्या उत्तरेस असतां, म्हणजे हरिपदापासून विषुवपदापर्यंत येई तोंपावेतों, सहा महिने हे वारे नैर्ऋत्येकडून वाहतात, आणि दुसरे सहा महिने ते ईशान्येकडून वाहतात. सूर्य विषुववृत्ताच्या उत्तरेस आहे तेव्हां अरबस्तान, इराण, हिंदुस्थान, व आशियाखंडाच्या पूर्वेकडचें द्वीपकल्प ह्या देशांतील हवा हिंदीमहासागरावरच्या हवेपेक्षां अधिक उष्ण झाल्यामुळें पातळ होऊन वर जाते, आणि त्या देशांत समतौल्य आणण्याकरितां महासागराकडून थंड वारा उत्तरेकडे वाहूं लागतो. विषुववृत्तापासून हा वारा येतो ह्यामुळें त्यास दुसरी गति प्राप्त होऊन त्या दोहों गतींच्या मिश्रणानें तो नैर्ऋत्येकडून वाहूं लागतो. मग अक्टोबर महिन्यापासून एप्रिल महिन्यापर्यंत सूर्य विषुववृत्ताच्या दक्षिणेस असतो तेव्हां उत्तरेच्या देशांतल्या पेक्षां समुद्रावरची हवा उष्ण होऊन ती वर जाते, म्हणून त्या देशांपासून ईशान्येकडून हिंदीमहासागराकडे वारा वाहतो.*

* अनेक कारणांनीं अनेक स्थलीं ह्या वाऱ्याच्या गतीचा रोंख फिरतो. नैर्ऋत्यदिशेकडून जो वारा वाहतो त्याच्या योगानें कुमारिकाकेपापासून उत्तरेकडे

जमिनीवरच्या उष्णतेंत फेरफार होतो ह्यामुळें उष्णकटिबंधांत मतलई आणि खारा वारा हे उत्पन्न होतात. दिवसास आसपासच्या समुद्रापेक्षां जमिनी अधिक तापून त्यांजवरची हवा पातळ होऊन वर जाते, व तिच्या ठिकाणीं समुद्रावरचीं थंड हवा त्यांवर येऊं लागते, आणि रात्रीं जमिनीवरची हवा लवकर थंड होते व समुद्रावरच्या हवेंतल्या उष्णतेंत फारसा फेरफार होत नाहीं, ह्यामुळें जमिनीवरून समुद्राकडे* हवा जाते.

उष्णकटिबंधांतील देशांत सूर्याचे किरण लंबरूपानें पडून तेथें उष्णता फार होते. ह्यामुळें तेथें सतत वाहणारे व नियतकाल वाहणारे असे वारे उत्पन्न होतात. दुसऱ्या देशांतील वारे, त्यांचीं कारणें एकसारखीं नाहींत म्हणून, अनियतकाल वाहणारे आहेत. ते उत्पन्न होण्याचीं कारणें अनेक आहेत. मेघरूपानें वाफ वर जाऊन वातावरण विस्तृत झालें असतां, किंवा पर्जन्यरूपानें वाफ खालीं येऊन वातावरण संकुचित झालें असतां, हे वारे उत्पन्न होतात; कांतर जेथें जेथें वातावरणाचें समतौल्य नाहींसें होतें तेथें तेथें तें आणण्याकरितां आसमंतात् प्रदेशांचा वारा येऊं लागतो. वातावरणाचें समतौल्य विद्युल्लतेंत फारफेर होऊन बहुतकरून नष्ट होतें, म्हणून अनियतकाल वाहणारा वारा उत्पन्न होण्याचें मुख्य कारण विद्युत् होय असें म्हणतात.

मलबारप्रांत, कोंकणप्रांत, व दक्षिणप्रांत ह्यांस पर्जन्य प्राप्त होतो. ईशान्येकडून जो वारा वाहतो त्याच्या योगानें कोरोमंडळच्या किनाऱ्यावर पाऊस पडतो. बंगालच्या उपसागराच्या किनाऱ्यावरील प्रांतांत दोहोंकडच्या वाऱ्यांचा पाऊस पडतो, म्हणजे कोठें नैर्ऋत्येकडच्या वाऱ्यानें पडतो, कोठें ईशान्येकडच्या वाऱ्यानें पडतो. विषुववृत्तावर आणि त्याच्या दोहों बाजूंस एक दोन अक्षांशांपर्यंत वाऱ्याच्या गतीला वरचेवर फेर पडतो, बहुतकरून रोजचेरोज फेर पडतो.

* पश्चिम इंदिया बेटांत मतलईस संध्याकाळीं सात वाजतां आरंभ होतो, व दुसऱ्या दिवशीं सकाळीं आठ वाजत तोंपर्यंत ती वाहते; तेव्हां खारा वारा लागतो तो एक वाजेपर्यंत वाढत असतो, मग तो कमी होत होत नाहींसा होतो. भरती आणि ओहटी ह्यांच्यामध्यें पाणी जसें अचल राहतें, तशी मतलई आणि खारा वारा ह्यांच्यामध्यें हवा अचल असते. मलबारच्या किनाऱ्यावर हे वारे फारच जोरानें वाहतात. त्यांचा वेग तीरापासून ३० कोसपर्यंत पाण्यामध्यें अनुभवास येतो.

सैराको, हार्मातान, सिमूम, सामियल, इत्यादि ह्या नांवांचे अनेक वारे विशेष ठिकाणीं वाहणारे आहेत. हे वारे वाळूच्या अरण्यावरून किंवा दलदलीवरून येतात, ह्यामुळें ते रोगकारक होतात.

सैराको हा वारा युरोपाच्या दक्षिणेस, व त्यांतही विशेषेंकरून स्पेन आणि इताली ह्यांच्या दक्षिणेस, वाहतो. हा वारा आफ्रिकेपासून वाहत येतो. कधीं कधीं सतत दोन दिवस असतो. हा वाहत असला म्हणजे जिकडे तिकडे म्लानता दिसते, उद्भिज्जें सुकून जातात, रानांतलीं जनावरें म्लान होतात, मनुष्यांचीं शरीरें लंघून जातात, ज्ञानतंतु क्षुब्ध होतात, आणि रोमरंध्रें बंद होऊन घाम येईनासा होतो.

हार्मातान हा वारा सहरा अरण्यापासून अत्लांतिक महासागराकडे वाहतो. ज्या ज्या जाग्यांवरून हा वारा जातो तेथें तेथें इतका ताप पडतो व इतकी रूक्षता येते कीं उद्भिज्जें सुकून जातात, आणि कधीं कधीं तर शिद्दी लोकांच्या आंगाचीं कातडीं तडकून त्यांचे खपले निघतात; तथापि हा वारा कांहीं अंशीं चांगला आहे. कारण कांहीं रोगांस हा वाढूं देत नाहीं, व कांहीं रोग ह्या वाऱ्यानें बरे होतात.

सिमूम आणि सामियल हे वारे अरबस्तान व आफ्रिका ह्यांतल्या तापलेल्या वाळूच्या मैदानांतून वाहतात. सर्वांत हे वारे फारच घातक आहेत. सामियल हा वारा बगदादांतल्या मोठ्या रानांतून वाहतो. ह्यानें क्षणांत मनुष्यें मरतात. ह्यानें आंगाचे सांधे इतके ढिले होतात कीं अवयव सहज निघून येतील. हा वारा येण्याचें ज्ञान उंटांस साहजिक आहे असें दिसतें. कारण, हा वारा यावयाचा असला म्हणजे ते फार मोठ्यानें ओरडूं लागतात; व त्यांचा श्वासोच्छ्वास उघड होऊं नये म्हणून ते वाळवेंत आपलीं तोंडें खुपसतात. वाटसरूही जमिनीस तोंड लावून त्यापासून आपला जीव वांचविण्याचा यत्न करितात, बहुतकरून हा वारा लवकर नाहींसा होतो.

वाऱ्याचा वेग दरतासास एक मैलापासून शंभर मैलपर्यंत असतो. एक मैलाचा वेग असला म्हणजे तो मनुष्यास कळत न कळत वाहत असतो, आणि शंभर मैलांचा असला म्हणजे त्यानें घरें पडतात आणि झाडें मुळांसुद्धां उपडून त्यांच्या फांद्या आकाशांत उडून जातात. इंग्लंद वगैरे देशांत वाऱ्याचा अतिवेग झाला तर तो दरतासास ६० मैल असतो; ह्याच्यावर होत नाहीं. दरतासास १० मैल वाऱ्याचा वेग असला तर त्यास साधारण वाहता वारा म्हणतात; २० मैल असला तर झपाट्याचा वारा म्हणतात; ५० मैल असला तर जोळ, आणि ८० मैल असला तर महावात किंवा तुफान म्हणतात.

मनुष्यांच्या वांटणीविषयीं.

मनुष्यांसाठीं ईश्वरानें पृथ्वी उत्पन्न केली आहे, ह्यामुळें तीं तिजवर विषुववृत्तापासून ध्रुवांपर्यंत सर्व ठिकाणीं सर्व प्रकारच्या हवेंत आढळतात. सेनिगाल नामक नदीच्या तीरावर इतकी उष्णता आहे कीं, तिच्या योगानें द्राक्षासवाच्या अर्कास देखील आपाप कढ येतो, पण तितकीही उष्णता सोसून मनुष्यें तेथें राहतात. तसेंच ध्रुवांच्या अगदी जवळ इतकी थंडी आहे कीं, जिच्या योगानें पाराही गोठतो, पण तितकीही थंडी सोसून मनुष्यें तेथें राहतात. सर्व प्राण्यांमध्यें मनुष्य मात्र आच्छादनावांचून जन्मास येतें, व सर्वांमध्यें त्याला मात्र आपणास आच्छादन करितां येतें. ज्या गुणांच्या योगानें मनुष्यांस सर्व देशांमध्यें व सर्व प्रकारच्या हवेंत राहतां येतें, त्यांपैकींच हा एक गुण आहे. ज्या देशांत तीं असतात त्या देशांत जशी थंडी किंवा उष्णता असेल, तसें तीं आपणांस उबेचें किंवा हलकें आच्छादन करितात. ज्याच्या योगें मनुष्यांस सर्व प्रकारच्या हवेंत राहतां येतें असा दुसरा एक गुण आहे, तो हा कीं, हरएक प्रकारच्या अन्नानें त्यांचें पोषण होतें; म्हणजे मनुष्य हा सर्वभक्षक प्राणी आहे. हा गुण त्याचे आंगीं नसता तर सर्व पृथ्वी व्यापून तीवर आपला अंमल चालविणें त्याच्या हातून घडतें ना.

समशीतोष्ण कटिबंधाजवळचे प्रदेश सोडून बाकी *शीतकटिबंधाच्या कोणत्याही प्रदेशांत पेरणी व कापणी ह्या अगदींच नाहींत, व तेथें भाजीपाला वगैरे कांहींच होत नाहीं, म्हणून तेथच्या लोकांस केवळ मांसावर उपजीवन करावें लागतें. उष्णकटिबंधांत तर मनुष्यें बहुतकरून वनस्पतीवरच उपजीवन करितात. आणि हेंच भक्ष्य मात्र त्यांस उष्ण हवेंत मानवतें. समशीतोष्णकटिबंधांत मनुष्यें सर्व प्रकारचें अन्न खातात. तेथें सर्व प्रकारचे खाद्य पदार्थ उत्पन्न होतात, आणि मनुष्यें तितक्यांचाही उपभोग घेतात.

कितीएका पदार्थविज्ञानशास्त्रवेत्त्यांस असें वाटलें आहे कीं, अन्नभेदावरून मांसाहारी, मत्स्याहारी, धान्याहारी, फलमूलाद्याहारी, इत्यादि मनुष्यांचे वर्ग केले असतां चालतील; परंतु असे वर्ग करणें हें अव्यापक आणि भ्रांतिमूलक असें आहे. कारण, प्राणिगुणशास्त्र व शरीरच्छेदनशास्त्र ह्यांवरून असें सिद्ध होतें कीं, मनुष्यें रूप, आकार, रीतीभाती, शारीरबल, आणि बुद्धि ह्यांनीं कितीही वेगळालीं दिसोत, तरी त्यांच्या अंतःस्थ रचनेंत कांहींएक भेद भासत नाहीं; ती सर्वांची सारखी असते, म्हणून तीं एकाच जातीचीं आहेत. †

---

* ह्या देशांत मनुष्याच्या जीवनास मुख्य आधार समुद्रांचा आहे. पूर्वी लिहिलेंच आहे कीं, जमिनीवरच्या पेक्षां समुद्रांवरची हवा सौम्य असते. तेथें समुद्रांत मांसे व दुसरे जलचर प्राणी पुष्कळ आहेत. हे तेथील लोकांस उजेड, अन्न, सर्पण ह्या तिन्ही गोष्टींचा पुरावा करितात. तेथें बर्फावर समुद्रघोटकांचे कळपांचे कळप सांपडतात. देवमासेही पुष्कळ असतात. ह्या सर्व प्राण्यांचें तेल व चर्में ही त्या भयाण देशांतील लोकांस फार उपयोगीं पडतात.

† विद्वान् मनुष्य व आडाणी मनुष्य ह्यांच्या मध्यें साहजिक भेद अगदीं थोडा आहे; कांहीं नाहीं म्हटला तरी चालेल. परंतु रीतीभाती व शिक्षा इत्यादिकांनीं झालेला जो कृत्रिम भेद हा फार असतो, त्यांचा जन्म झाल्यापासून सात आठ वर्षेपावेतों त्यांच्या आईबापांस किंवा दुसऱ्या लोकांस त्यांच्या मध्यें कांहीं भेद दिसत नाहीं; पण हें वय गेल्यावर ते निरनिराळे धंदे करूं लागले म्हणजे त्यांच्या बुद्धीचा भेद लोकांच्या लक्षांत येऊं लागतो. आणि शेवटीं विद्वानांस असें वाटूं लागतें कीं, अज्ञानी लोकांची जात निराळीच आहे, पण वास्तविक पाहिलें असतां त्यांच्या मध्यें साहजिक भेद कांहींच नसतो.

प्राणिकोटि आणि उद्भिज्जकोटि ह्यांची एकेक जाति घेतली असतां तींतल्या व्यक्तींचे गुण आणि स्वरूप ह्यांच्या मध्यें नानाप्रकार दिसतात. त्यांपैकीं कांहींचें कारण आपणांस सांगतां येत नाहीं. एका कुटुंबांतल्या मुलांचे ठिकाणीं देखील भेद दिसतो. तर जग झाल्यापासून निरनिराळ्या देशांत, निरनिराळ्या जमिनीवर, व निरनिराळ्या हवेंत मनुष्यें पसरलीं आहेत, त्यांच्या मध्यें वैचित्र्य दिसलें तर फारसा चमत्कार नाहीं.

कितीएका पदार्थविज्ञानशास्त्रयांनीं मनुष्यांचे तीन विभाग केले आहेत, कितीएकांनीं पांच, कितीएकांनीं सात, आणि कितीएकांनीं दहाहीं विभाग केले आहेत. त्वचेचा रंग, केश, चेहरा, आणि कंवटीचा आकार ह्या लक्षणांवरून मनुष्यजातीचे विभाग करितात.

मनुष्यांचे वर्ग.

१ काकेशियन, म्हणजे युरोपियन लोक. २ मांगोलियन, म्हणजे आशियेंतील लोक. ३ एथियोपियन, म्हणजे आफ्रिकेंतील लोक. ४ इंदियन, म्हणजे अमेरिकेंतले मूळचे लोक, आणि ५ मालायन, म्हणजे मालाया द्वीपकल्पांतील लोक. ह्या प्रत्येक वर्गांतल्या लोकांच्या आंगावरचा रंग इतका निराळा असतो कीं, त्यांच्या रंगावरून गोरे, पिंवळे, काळे, तांबडे, आणि पिंगट असे मनुष्यांचे विभाग केले असतांही चालेल. आतां प्रत्येक वर्गांचीं मुख्य लक्षणें सांगतों.

काळासमुद्र आणि कास्पियन समुद्र ह्यांच्या मध्यें काकेसस नामक पर्वतांची ओळ आहे, त्या पर्वतांच्या खोऱ्यांतून युरोपियन लोक प्रथम आले असें कल्पिलें आहे; ह्यावरूनच त्यांस काकेशियन असें म्हणतात, ही कल्पना खरी दिसते, कां कीं, ह्या वर्गांतील लोकांचीं जीं लक्षणें सांगितलीं आहेत तीं जार्जियन आणि सिर्कासियन इत्यादि काकेसस पर्वतांच्या खोऱ्यांतले राहणारे लोक त्यांचे ठिकाणीं अद्यापि पूर्ण दिसतात.

काकेशियन वर्गांतील लोकांचीं * लक्षणें हीं आहेत. त्यांचा साहजिक रंग गोरा व त्यांत कांहीं तांबूसपणा दिसतो. ही गोष्ट मुलें आणि उन्हांत वाऱ्यांत न फिरणारीं मोठीं माणसें ह्यांच्या ठिकाणीं दिसून येते. बहुतकरून डोकें वाटोळें, कपाळ विस्तीर्ण, चेहरा लांबोळा, नाक बारीक असून सरळ किंवा रांव्याच्या चोंचीसारखें, जेवणी लहान, हनवटी भरदार आणि वाटोळी, केस कोणाचे भोरे, कोणाचे काळे, व कोणाचे ह्यांच्या मधल्या रंगाचे असतात, आणि मऊ, हलके, व लांब किंवा किंचित् कुरळे असे असतात. नेत्र निळे, काळे, किंवा ह्यांच्या मधल्या रंगाचे असतात.

लापलांद व फिन्लांद एथील लोक खेरीज करून बाकीचे युरोपांतील सर्व लोक, व त्यांच्या वंशांतले अमेरिकन लोक; व ओबी, बेलूरताग, हिमालय, आणि भागीरथी ह्यांपर्यंत पश्चिम आशियेंतील लोक; आणि उत्तर आफ्रिका, मिसरदेश व अबिसिनिया, म्हणजे हबस, ह्यांतील लोक, हे सर्व काकेशियन वर्गांत मोडतात.

ओबी नदी, बेलूरताग पर्वत, हिमालय पर्वत, आणि भागीरथी नदी ह्यांच्या पूर्वेकडच्या आशियाखंडांतील देशांतले, मलाका द्वीपकल्पांतील लोक खेरीज करून बाकीचे, सर्व लोक मांगोलियन वर्गांत मोडतात. म्हणजे मांगोल्या देशांतील लोक, चिनी लोक, जपानी लोक, तिबेतांतील लोक, भुतानी लोक, हिंदुस्थान आणि चीन ह्यांच्या मधले लोक; आणि ध्रुववृत्ताच्या लगत्याचे लोक, म्हणजे सामोइडी लोक, कामस्काटकांतले लोक, फिन्लांदांतील लोक, लापलांदांतील लोक, आणि एस्किमो लोक, हे सर्व मांगोलियन वर्गांतले आहेत. ह्या वर्गांतील लोकांचीं मुख्य लक्षणें हीं आहेत. वर्ण पिंवळा किंवा पिंगट, डोकें कांहींसें चौकोनी, कपाळ

* काकेशियन वर्गांतील लोक ज्या ज्या देशांतले असतात त्याप्रमाणें त्यांचा वर्ण निराळा असतो खरा, पण त्यांचा नैसर्गिक वर्ण गौर आहे. उत्तर युरोपांतील लोक अगदीं गोरे असतात; मध्य युरोपांतील त्यापेक्षां कमी-गोरे; आणि दक्षिण युरोपांतील काळसर असतात; कार्थेरी देशाचे लोक अंमळ अधिक काळे; आणि हिंदु लोक काळेसांवळे. हिंदुलोकांच्या ज्या बायका उन्हांत फिरत नसतात त्या दक्षिण युरोपांतील लोकांइतक्या गोऱ्या असतात.

अरुंद, चेहरा मोठा आणि चापट, नाक लहान व चपटें, जेवणी पसरट, ओंठ जाड, हनवटी चिंचोळी, गालांचीं हाडें उंचट, केंस रांठ, काळे, आणि पातळ, डोळे लहान, काळे, व वांकडे असे असतात.

सहरा अरण्य आणि अबिसिनिया देश ह्यांच्या दक्षिणेकडचे आफ्रिका खंडांतील लोक, न्यूहालंद, वान्दीमन्सलांद, पापुया ऊर्फ न्यूगिनी, न्यूब्रितन, सालोमन बेटें, न्यूजार्जिया, न्यूहेब्रिदीस, न्यूक्यालिदोनिया, आणि फिजी बेटें ह्या सर्व देशांतील लोक, इंदियन आर्किपेलागो नामक द्वीपसमुदायांतील कितीएक जातींचे लोक, हे सर्व एथियोपियन वर्गांतले आहेत. ह्या वर्गांतील लोकांचीं मुख्य लक्षणें हीं आहेत. वर्ण काळा, डोकें अरुंद असून दोहों बाजूंस चापट, कपाळ अरुंद व मागें हटलेलें, गालाचीं हाडें उंचट, नाक मोठें व चपटें, ओंठ जाड, त्यांतही विशेषेंकरून वरचा ओंठ जाड, जबडे अरुंद व पुढें आलेले, हनवटी लहान व मागें वळलेली, डोळे काळे, केंस रांठ, काळे, आंखूड, कुरळ, व लोंकरीसारखे असतात.

मलाया, सिंहलद्वीप, आशियेजवळचीं बेटें, न्यूजीलंद, व पोलिनिशिया, ह्या सर्व देशांतील लोक हे मालायन वर्गांत मोडतात. ह्यांचीं मुख्य लक्षणें, वर्ण पिंगट असतो; डोक्याचा आकार पहिला वर्ग व तिसरा वर्ग ह्यांतील लोकांच्या मस्तकांच्या आकारांच्या मधला असतो; कपाळ कांहींसें कमानद्वार असतें; नाक फुगीर, रुंद, व शेंड्याशीं जाड असतें; वरचा जबडा खालच्या जबड्यापेक्षां अंमळ मागें हटलेला असतो; मुखावयव एथियोपियन लोकांच्या पेक्षां पुढें आलेले असतात; डोळे काळे असतात; आणि केंस रांठ, काळे, कुरळ, व दाट असतात.

इंदियन ऊर्फ अमेरिकन वर्गांत एस्किमो लोकांखेरीज बाकीचे अमेरिकेंतील मूळचे लोक येतात. ह्यांचा रंग दालचिनीच्या रंगाप्रमाणें तांबूस असतो; कपाळ आंखूड व दबलेलें असतें; डोळे खोल गेलेले; चेहरा रुंदट असून चापट नसतो; नाक कांहींसें चापट पण पुढें आलेलें; नाकपुड्या फार रुंदट; गालांचीं हाडें उंचट, दाढी पातळ; आणि केंस काळे व विरळ असतात.

मालायन वर्गाचीं रूपलक्षणें एथियोपियन वर्गाच्या लक्षणांशीं कांहीं मिळतात; इंदियनवर्गाचीं मांगोलियन वर्गाच्या लक्षणांशीं कांहीं मिळतात.

पहिल्यापासून चहूंकडे धैर्य, हिंमत, आणि साहसिककर्माची बुद्धि ह्यांत काकेशियन वर्गाचा दुसऱ्या वर्गांवर नेहमीं वर्चष्मा आहे. ह्यांचा वर्चष्मा सर्व देशांतल्या लोकांच्या अनुभवास आला आहे, व तो सर्व लोक कबूल करितात. लवकरच सगळें जग त्यांच्या अमलांत यावयाचें असा ईश्वरी संकेत दिसतो. प्राचीन महाद्वीपाचा बहुतेक भाग आतांच त्यांच्या ताब्यांत आला आहे, व नवीन महाद्वीपही त्यांच्या आणि त्यांच्या वंशजांच्या ताब्यांत आल्याप्रमाणेंच आहे, असें म्हटलें असतां चिंता नाहीं. पासिफिक महासागरांतल्या दूरदूरच्या पुष्कळ बेटांत धर्म सांगण्याकरितां त्यांचे पाद्री लोक गेले आहेत; आणि अति दूरचा जो आस्त्रेलिया देश त्यांत तर ते लोक वसाहती करीत चालले आहेत.

स्वास्थ्य असतां जे व्यापार व ज्या कला चालू होतात त्यांत विद्याचारवृद्धींत, आणि साहित्य व शास्त्र ह्यांच्या वृद्धींत, काकेशियन वर्गांतील लोकांनीं अन्य लोकांवर वर्चष्मा केला आहे, व ह्याचमुळें विशेषेंकरून त्यांस युद्धामध्यें वरिष्ठता आली आहे.

कविता.

मोरोपंताची.

स्यमंतकोपाख्यानांतील.

श्लोक.

जो सप्रेमें[६११] उपासिलों[६१२] सुनियमें सन्मोजितें[६१३] तो रवी ॥
भेटे सख्य करी स्यमंतकमणी दे वाढवी थोरवी[६१४] ॥
आला द्वारवतीप्रति द्युमणिसा रत्नप्रभामंडला ॥
संलक्ष्याकृति पौर हे कळविती श्रीयादवीं अखंडला ॥ १ ॥
तूं देवेश्वर गुप्त या यदुकुळीं आलें फळा दैव तें ॥
वैकुंठ त्यजिलें तुला हुंडकिती जाणों सदा दैवतें[६१५] ॥

भेटाया वळखोनियां तुज जगच्चक्षु स्वयें आज गा ॥
येतो दृष्टिस रश्मिमंडल हरी रक्षीं हरी या जगा ॥ २ ॥
हांसे कृष्ण म्हणे न तो रवि तुम्ही होऊं नका भीत यां ॥
ऐकाहो कथितों यथार्थचि तुम्हां कीं जाणतों मी तया ॥
तो सत्राजित सूर्यभक्त तुमचा इष्ट स्वगेहीं स तो ॥
येतो भास्करदत्तरत्नधर तत्तेजें तसा भासतो ॥ ३ ॥
तो सत्राजित येउनि स्वसदना पूजूनियां ब्राह्मणा ॥
प्रार्थी कीं मणिकारणें मज तुम्ही स्वस्त्यस्तु ऐसें म्हणा ॥
स्थापी देवगृहांतरींच मिरवी जैशी सुशोभा रवी ॥
स्वर्णाचे वसुसंख्य नित्यहि मणि श्रीमंत तो भारवी ॥ ४ ॥
आधि व्याधि भुजंग दुष्ट कपटी दुर्भिक्ष मारी असे ॥
कल्याणेतर दुःखहेतु नसतीं जेथें मणी तो असे ॥
सच्चिंतामणिहि स्यमंतकमणी मागे नृपाकारणें ॥
कीं वृष्णीश्वर उग्रसेन रविसा शोभेल तद्धारणें ॥ ५ ॥
श्रीमत्कृष्णप्रसादापरिस बहु मनीं मानिलें स्वर्ण दीनें ॥
त्या मूढें थिलरीचें जळ वरें गणिलें बोहतां स्वर्णदीनें ॥
दुष्प्राप स्पर्शरत्न त्यजिल तरि न तो होय का हीनें सोनीं ॥
रक्षी लक्षी कुबुद्धि स्वहित करि असें लाभ कांहीं नसोनी ॥ ६ ॥
दे सोनें मात्र तेंही परिमितचि दिला भास्करें एक गोटा ॥
साधु प्रत्यूह झाला म्हणति तुज कसा वाटला लाभ मोटा ॥
तत्त्यागें विश्वचिंतामणि मणि मिळतां मानिला फार तोटा ॥
हाहा सत्राजितां तूं सकलबुधमतें या जनीं मूढ खोटा ॥ ७ ॥

लोकत्रयीं हो शुभकीर्ति याची ॥
याकारणें श्रीपति रत्न याची ॥
कांहींच लोकांत उणें असेना ॥
कृष्णप्रसादास्तव उग्रसेना ॥ ८ ॥

पूज्यश्रीभगवत्पदीं न करितां सद्वस्तुचें अर्पण ॥
प्रारंभीं करि आपुलेंचि जन जो तेणें मनस्संर्पण ॥
तें इष्टप्रदही अनिष्ट फल दे कीं चूकला सूचितें ॥

ज्ञाते जाणति या कथेंत इतुकें सैंतत्व हें सूचितें ॥ ९ ॥
त्याचा सोदरें जो प्रसेन मणिला बांधोनि कंठीं वना ॥
गेला हो मृगजातिच्या शरकरें शोषावया जीवना ॥
एकाकी तुरगासमेत विपिनीं पंचाननें मारिला ॥
ने जों रत्न अशांत ऋक्षपतिनें तो सिंह संहारिला ॥ १० ॥
तो घेऊनि मणि स्वकीयविवरीं नेऊनियां बाळका ॥
खेळाया दिधला न दुर्लभ गमे त्या ऋक्षभूपाळका ॥
ज्याचे श्रीपदरेणु केवळ जगाचेंतामणी आंगणीं ॥
भाग्यें वेंचिति देव तत्पर सुधी या प्रेसरा कां गणी ॥ ११ ॥
पावे संताप सत्राजित बहुत म्हणे हा मणिग्रीव सेना ॥
हीन स्वच्छंद गेला, तरि जरि मृगयाशीळ रानीं वसेना ॥
भ्राता कां हो न आला, हयजवन, नसे काळ आतां, अरीनें ॥
प्रायः संहारिला तो वरमणिकरितां क्रूरकर्मे हरीनें ॥ १२ ॥
हा त्याचा बोलें जाला प्रसृत पुरजळीं केवळ स्नेहबिंदू ॥
या अंकीं पात्रही तो अमृतकर परी यादवोदन्वदिंदू ॥
हा तो आल्हादकारी शुचि करुनि मळारोप या मूढ निंदू ॥
आम्हां दासां चकोरां बहुमत करिती सद्गुणस्तोत्र बिंदू ॥ १३ ॥

ऐसें ऐकुनि तें निघे नरतनू लीलासुधासागर ॥
क्षोळाया निज दुर्यशें प्रभु सवें घेऊनियां नागर ॥
तो सन्मृग्यपद प्रसेनपदवी शोधीत गेला वना ॥
आली आळ तुलाहि साधु म्हणती देवा जगत्पावना ॥ १४ ॥

गेला जों याचि मार्गे हुडकित विपिनें तो असा क्षिप्रें सेना ॥
पौरांची घेउनीयां तंव निरखिं मृता विश्वसाक्षी प्रसेना ॥
जेणें हा सांभ केला व्यसु मणि हरिला काढितां मांग रानीं ॥
तो सिंह प्राप्तमृत्यु क्षितिधरनिकटकीं देखिला नागरांनीं ॥ १५ ॥
जो सत्त्वें समदें वनांत नुरवी देऊनि हाके सरी ॥
ज्याची ये न दुजासि तोहि वधिला कोणें पहा केसरी ॥
ऋक्षाचीं दिसतीं पदें न हरिशीं तों दक्ष भांडों गळा ॥
मीनग्रास करूनियांहि जगला कीं विगळा डोंगळा ॥ १६ ॥

त्या ऋक्षाचा तेथुनी माग रानीं ॥ कृष्णाज्ञेनें काढिला नागरांनीं ॥
मार्ग स्वैर्यस्थानदर्शी मिळाला ॥ भल्लूकाच्या सर्व गेले बिळाला ॥
स्वयें दे येतों मी त्वरितचि असा धीर जैनता ॥
बहिर्देशीं संस्थापुनि निजपदक्षीरजनता ॥
मनीं ध्यावा मात्र व्यपगततमीं जो कविवरीं ॥
शिरे तो ऋक्षाच्या भयकर निरालोक विवरीं ॥ १८ ॥
गेला वृष्णिकुलप्रदीप विवरीं त्या दूर जों तों भलें ॥
पाहे सुंदर ऋक्षमंदिर मणिस्वर्णादिकीं शोभलें ॥
बालक्रीडनकीकृत स्वमणिच्या ये ओळखोनि ग्रहा ॥
धात्री आरडली भिवोनि सहसा ये जांबवा त्रिग्रहा ॥ १९ ॥
गेला मात्र समीप हा न मणिला त्या हात लावि ग्रहा ॥
तों स्वीगारपराभवें खवळला तो पातला विग्रहा ॥
क्रोधाधिक्षणें ओळखी न च धण्या कीं लाज लावि ग्रहा ॥
धीशा जो द्युतिनें विलोकुनि अशाही निस्तुळाविग्रहीं ॥ २० ॥
मण्यार्थी वीर अट्ठाविस दिवसें निशा ते अविश्रांत बोटें ॥
ज्याला पाहोनि वक्री धरिति सुरवधूवर्ग अत्यंत मोठें ॥
ध्येयें क्रव्यार्थ जैसे झगडति विजयाकारणें मत्त मल्ल
स्वर्वासिस्वांतगर्वापह करिति भुजायुद्ध गोविंदमल्ल ॥ २१ ॥
म्हातारा त्या नियुद्धी अजितभुजबळें शेवटीं भागला जे ॥
वज्रें ते बाहु जाले शिथिल म्हणुनियां तो महाभाग लाजे ॥
देहाचे संधिबंध प्रबळहि ढळले चक्रभृन्मुष्टिपातें ॥
पाडी ऐसा अपूर्व स्वपरिभव महाविस्मयीं ऋक्षपातें ॥ २२ ॥
ऐसे सौंदर्यअत्युत्तम अतुल बळ स्थैर्य गांभीर्य कांहीं ॥
श्रीमद्रामेतराला द्विजगुण अवरा प्राप्त होणेंच नाहीं ॥
माझा स्वामीच साक्षाद्द्विजकसुरतरु श्रीश विश्वाभिराम ॥
स्वांगें आला कराया सफळ सुचिर जो हा निर्युद्धाख्य काम ॥ २३ ॥
गृहीं भेटला सर्वलोकप्रभू ती ॥ सुसंपत्ति नोहे परी पूर्व भूती ॥
विचारूनि ऐसें महाभाग्यवंत ॥ स्वयें हस्त जोडोनि तो जांबवंत ॥ २४ ॥

अहो अतुळलक्षणीं अमृत वर्षसी ईक्षणीं[१०४] ॥
भुज स्वजनरक्षणीं सुपुष्टु हे असच्छिक्षणीं[१०५] ॥
प्रचंड महिमा रणीं दशमुखाचिया मारणीं ॥
इनान्वयशिरोमणी प्रकट आमुचा तूं धणी ॥ २५ ॥
अहो नयन हो न हो भ्रम तुम्हांसि हा वोळखा ॥
मुखास विधु[१०६] कांतिला जलदं[१०७] भानु[१०८] लाजे नखा ॥
तधीं[१०९] जलधिबंधनोत्तरें करी त्रिकूटीं[११०] मर्खा[१११] ॥
मिळे सहित लक्ष्मण प्रथम ऋष्यमूकीं[११२] सखा ॥ २६ ॥
म्हणे वंदुनियां पाय देवदेव क्षमस्व कीं[११३] ॥
सापराधीं परी नम्रीं जसा तोकीं[११४] क्षमस्व कीं[११५] ॥ २७ ॥
हरि[११६] तनुविकलत्व क्षिप्र तो देव देहा ॥
वरि कर फिरवूनी वृत्त सारें वदे हा ॥
मग मणिसह कन्यां अर्पिली पादपद्मीं[११७] ॥
कवि[११८] सकळ निवेदी ये जयीं पांत्रें सद्मीं[११९] ॥ २८ ॥
आला कृष्ण कृपासुधाघन धनानंदप्रद प्रेक्षणें[१२०] ॥
स्वीयाऽदर्शनजांतदुःसहमहाताप क्षया ने क्षणें ॥
ते पौरांप्र मयूरचातक सुखें अत्युत्सवें नाचती ॥
त्यांची भाग्यसमृद्धि हर्षविवशा या बोलवेनाच ती ॥ २९ ॥
सभेंत सत्राजित आणवीला ॥ वृत्तांत सारा मग जाणवीला ॥
दिला मणी जो न सदा रहाता ॥ अन्यत्र येणार उदार हाता ॥ ३० ॥
हाहा सत्राजिता रे हरिवरिच कसा घातला आळ साचा ॥
तूं पापी संहरावें त्वरित तुज नव्हे काळ हा आळसाचा ॥
दुष्टा अंगारें कीं तो यदुकुळभवनीं लाविला भूललासी ॥
मूर्खा दीपा पतंग स्वमनिं जरि म्हणे हें खरें फूल लासी ॥ ३१ ॥
निवाराया पापा हृतविनततापा यदुहिता ॥
समर्पी पद्मापा मग धुउनियां पाय दुहिता ॥
जरी केला यत्न प्रभुवर न रत्नग्रह करी ॥
वरी प्रेमें कन्यां हृदयिं न तदन्यायहि धरी ॥ ३२ ॥

खगोलविद्येचीं मूलतत्त्वें.

शिक्षकानें विद्यार्थ्यांस ज्योतिःशास्त्र शिकविण्याचे आरंभीं त्यांस ग्रहनक्षत्रादिकांच्या भासमान गति व त्यांचीं परस्पर ससंबंधिक स्थानें हीं दाखवावीं. त्याकरितां, ज्या ठिकाणीं उभें राहिलें असतां चहुंकडे जमिनीस आकाश लागलेसें दिसेल अशा ठिकाणीं त्यांस घेऊन जावें. तशा ठिकाणीं उभें राहिलें असतां, त्यांच्या नजरेस असें येईल कीं, काळी धार ज्याचा परिघ आहे अशा मोठ्या वर्तुळाच्या मध्यभागीं आपण उभे आहों. त्या काळ्या धारेस ज्योतिःशास्त्रांत क्षितिज असें म्हणतात.

त्यांच्या नजरेस अशीही गोष्ट येईल कीं, आकाश हें मोठ्या पालथ्या कटाहासारखें आहे, व आकाशाचा प्रत्येक भाग आपणापासून सारख्या अंतरावर आहे; म्हणजे आकाशकटाहाच्या मध्यभागीं आपण उभे आहों.

दिवसास आकाशकटाह सूर्याच्या तेजानें प्रकाशित असतो. सूर्य क्षितिजाच्या पूर्वभागीं उगवून वर्तुलमार्गानें जाऊन तो पश्चिमेस अस्तंगत होतो. सूर्य क्षितिजाखालीं गेल्यावर आकाशकटाहांत तारे दिसूं लागतात. हे तारे आकाशांत हजारों पसरले आहेत असे दिसतात. चंद्रही नेमलेल्या वेळीं आकाशांत येऊन प्रकाश देतो; जणों तो म्हणतो, तारे दूर आहेत, त्यांचा प्रकाश पुरत नाहीं, म्हणून मी आलों आहें.

दुसरे दिवशीं पुनः पूर्वेस सूर्य उदय पावतो, आणि पूर्ववत् चालून जाऊन पश्चिमेस अस्तंगत होतो. सूर्याचा उदयास्त पाहणें आपल्या परिपाठांत इतकें पडलें आहे कीं, त्याची मौज वाटून त्यापासून आपणांस कांहींच आश्चर्य होत नाहीं. पण शोधकबुद्धीच्या मुलांच्या मनांत सहजच अशा शंका येतील कीं, आकाशमार्ग क्रमून पृथ्वीवर उष्णता आणि प्रकाश हीं देणारा असा तेजःपुंज गोल हा एकच आहे, किंवा दररोज नवा नवा येतो? बरें, दररोजचा तोच आहे म्हणावें तर रात्रीस त्याची काय वाट होते? संध्याकाळीं पश्चिमेस तो दिसेनासा झाल्यावर दुसरे दिवशीं पूर्वेस दिसतो, हें कसें

होतें! वर्तुलमार्गानें दिवसास जी अर्धी प्रदक्षिणा झाली, ती रात्रीस तशाच मार्गानें जाऊन पुरती करून पुनः तो पूर्वेस पहिल्या स्थानीं येतो काय! ह्याप्रमाणें जर तो पुनः पुनः पूर्वस्थानीं येत असला, तर पृथ्वी हें आकाशास लागलेलें एक मोठें सपाट मैदान आहे असें दिसतें, हा केवळ भास आहे. वास्तविक ती तशी नाहीं; तर ती, निदान पूर्वेस व पश्चिमेस आकाशापासून अलग आहे. कारण, ती जर आकाशापासून अलग नसती, तर सूर्य आणि तारे ह्यांस वर्तुल मार्गानें जातां येतें ना; पण ते जातात हें आपण पाहतों.

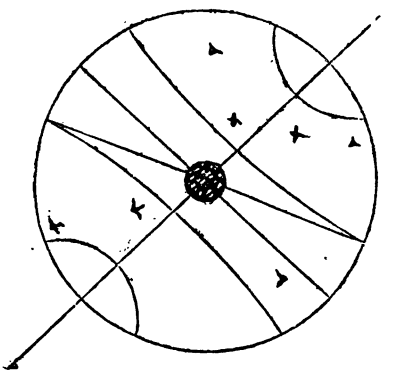
शोधक बुद्धीचीं मुलें अशीं अनुमानें सहजच करतील व त्यांनीं स्वतां न केल्यास शिक्षकानें ह्या गोष्टी त्यांच्या मनांत आणून देऊन हीं अनुमानें तीं करतील असें करावें.* ज्योतिःशास्त्राचे ग्रंथ होण्याच्या पूर्वी व कृत्रिम गोलांची कल्पना निघण्याच्या पूर्वी, ज्योतिःशास्त्राचा अभ्यास पहिल्यानें असाच चालत असे. ज्योतिःशास्त्र्यांस जसजसा पायरीपायरीनें शोध लागत गेला तसतसें पायरीपायरीनेंच शिक्षकानें विद्यार्थ्यांस शिकवावें; म्हणजे अशिक्षित मनुष्यांस ज्योतिःशस्त्राचें जें मोठें काठिण्य वाटत असतें तें होत होत नाहींसें होईल; मग त्यांस मौज वाटून आनंद होईल.

तारामय आकाशाकडे पाहिलें असतां तारे असंख्य आहेतसें वाटतें व वास्तविक पाहिलें असतां ते असंख्य आहेत खरे; तरी स्वच्छ रात्रीं देखील यंत्राच्या साहाय्यावांचून नुसत्या डोळ्यानें दोन हजारही पुरते दिसत नाहींत. प्रथम पाहतांच ते स्थिर आहेतसे वाटतात, पण मध्यें कांहीं वेळ जाऊं देऊन त्यांच्याकडे पाहिलें असतां तेव्हांच लक्षांत येतें कीं, सूर्याच्या प्रमाणें त्यांसही पूर्वेकडून पश्चिमेकडे नियत गति आहे. कां तर, जो एखादा तारा नेत्र आणि वृक्षादि कांहीं उंच पदार्थ ह्यांच्या ओळीनें आहे असा

* पूर्वेस व पश्चिमेस पृथ्वी आकाशापासून अलग आहे, असें त्यांनीं ठरविल्यावर, उत्तरेस व दक्षिणेस, किंबहुना सर्व दिशांस, तशीच अलग आहे. असें अनुमान करवावें. ही मोठी गोष्ट आहे कीं, असें झाल्यानें, पृथ्वी सर्व भागीं निराधार अंतरिक्षांत आहे, हें त्यांच्या मनांत सहज येईल.

पाहिला, त्यांजकडे घटिका दोन घटिका गेल्यावर पुनः पाहिलें असतां, तो व त्याच्या जवळचे दुसरे तारे बरेच पश्चिमेस गेले आहेतसे दिसतात, व जे तारे पश्चिमेकडे क्षितिजाजवळ दिसत असतात ते कांहीं वेळानें क्षितिजाखालीं जाऊन दिसत नाहींतसे होतात. तसेच पूर्वेकडे नवे तारे दिसूं लागतात. बहुतकरून तारे सूर्यासारखे पूर्वेस उगवून पश्चिमेस अस्तंगत होतातसे दिसतात; पण कांहीं तारे असे आहेत कीं, ते क्षितिजापर्यंत कधींही न येतां एका स्थिर बिंदूसभोंवतीं फिरतातसे दिसतात. त्या स्थिर बिंदूस आकाशांतील ध्रुव म्हणतात. ह्या ध्रुवासभोंवतीं सूर्य, चंद्र, आणि तारे ह्यांसुद्धां सगळा खगोल चोवीस तासांत पूर्वेकडून पश्चिमेकडे फिरतोसा दिसतो.

खगोलाची भासमान दैनंदिन गति विद्यार्थ्यांस समजण्याकरितां असें करावें कीं, कांचेच्या पोकळ गोलांतून एक तार घालून तिजवर तो फिरवावा. तो गोल खगोलस्थानीं होय, व ज्या तारेवर तो फिरतो ती तार त्याच्या आंसाच्या स्थानीं होय.



तो आंस घालण्याच्या पूर्वी त्याच्या मध्यभागीं संगमरवरी दगडाचा एक लहानसा गोल बसवावा; तो पृथ्वीच्या स्थानीं होय. ह्यावरून खगोलाच्या मध्यभागीं पृथ्वी कशी आहे हें विद्यार्थ्यांस चांगलें समजेल. जेथून तार गोलांत गेली असते तो बिंदु, व जेथून ती बाहेर निघते तो बिंदु, हे ध्रुव म्हणावे. खगोलाची आकृति

पूर्ण करण्याकरितां असें करावें कीं, या कृत्रिम गोलावर सूर्य आणि कांहीं मुख्य तारे हे दाखविण्यासाठीं रंगाच्या किंवा सोनेरी वर्खाच्या कांहीं बारीक टिकल्या चिकटवाव्या.

शिक्षकानें उत्तरध्रुवाच्या ताऱ्याकडे कांचेच्या गोलाचा उत्तर ध्रुव करून तो गोल आंसावर पूर्वेकडून पश्चिमेकडे फिरवावा. मग या गोलाच्या मध्यभागीं संगमरवरी दगडाचा लहान गोल आहे त्याजवर आपण आहों, असें विद्यार्थ्यांनीं मानिलें असतां, खगोलांतील ग्रहनक्षत्रादिकांच्या भासमान गति त्यांच्या मनांत चांगल्या येतील.

आणखी असें करावें कीं, कांचेच्या गोलाच्या मध्यावर सभोवतें एक वृत्त काढावें, तें आकाशांतील विषुववृत्त समजावें; व त्याप्रमाणेंच मध्यभागींच्या लहान गोलावर एक वृत्त काढावें, तें पृथ्वीवरील विषुववृत्त समजावें. तशींच दोन्ही गोलांवर दोन चार याम्योत्तरें काढावीं. असें केलें असतां विद्यार्थ्यांची समजूत पक्की होईल.

मोठ्या गोलांतल्या लहान गोलावर आपण उभे आहों, असें कल्पिलें असतां, या मोठ्या गोलाचा अर्धाच अंतर्भाग आपल्या दृष्टीस पडेल, त्यापेक्षां अधिक पडावयाचा नाहीं, हें तेव्हांच समजेल. दृश्य गोलार्धापासून अदृश्य गोलार्धास निराळें करणारें जें वर्तुल त्यास वास्तवाक्षतिज म्हणतात. दृश्य गोलार्धाचा सर्वांहून उंच जो बिंदु, म्हणजे आपल्या नीट डोक्यावरचा बिंदु, त्यास खस्वस्तिक म्हणतात. क्षितिजाच्या प्रत्येक बिंदूपासून खस्वस्तिक ९० अंशांवर असतें, म्हणजे क्षितिज आणि खस्वस्तिक ह्यांच्या मधचें अंतर वर्तुलपादाइतकें असतें. खस्वस्तिकापासून पृथ्वीमधून अदृश्यगोलार्धाकडे सूत्र नेलें असतां तें अधःस्वस्तिकाकडे जाईल. अदृश्य गोलार्धाचा सर्वांहून नीच जो बिंदु त्यास अधःस्वस्तिक म्हणतात. हेंही क्षितिजवृत्तापासून ९० अंशांवर आहे.

खगोल आणि भूगोल ह्यांवर जीं वृत्तें कल्पिलीं आहेत त्यांच्या मध्यें जो परस्पर संबंध आहे तोही शिक्षकानें विद्यार्थ्यांस सांगावा. भूगोलावरचें विषुववृत्त वाढविलें असतां, तें आकाशांतील विषुववृत्तासीं मिळेल. याप्रमाणें भूगोलावरचीं याम्योत्तरवृत्तें वाढविलीं

असतां, तीं खगोलावरच्या याम्योत्तरवृत्तांशीं मिळतील. ह्याप्रमाणेंच भूगोलावरच्या आणि खगोलावरच्या अयनवृत्तादि अक्षवृत्तांत संबंध आहे. वर सांगितलेल्या गोलांवरून ही गोष्ट तर उघडच दिसते कीं, भूगोलाचा आंस वाढविला तोच खगोलाचा आंस होय.

आकाशाकडे पाहणाऱ्याचें स्थान जसें जसें बदलतें, तसें तसें क्षितिजही बदलतें; व त्यामुळें आकाशाचा दृश्यमान भाग बदलून नवा नवा भाग दृष्टिगोचर होतो, हें सहजच सिद्ध करून देतां येईल. भूगोलाच्या उत्तरध्रुवावर उभे राहिलों, * तर आकाशांतील ध्रुव, म्हणजे ध्रुवाचा तारा, आपल्या खस्वस्तिकीं येईल, व आपलें वास्तवक्षितिज भूगोलावरच्या विषुववृत्ताशीं मिळेल. ह्या ठिकाणाहून सगळें उत्तर गोलार्ध आपणांस दृष्टिगोचर होईल, आणि त्यांतले ग्रह तारे वगैरे विषुववृत्ताशीं समांतररेषांनीं प्रदक्षिणा करतातसे दिसतील. विषुववृत्तावरचे तारे क्षितिजाजवळून जातील, आणि ध्रुवाजवळचे तारे ध्रुवासभोंवतीं लहानशा वृत्तांत प्रदक्षिणा करतातसे दिसतील. दक्षिणगोलार्धांतील तारे तर तेथून अगदीं दिसावयाचे नाहींत. ह्यास गोलाची समांतर संस्था म्हणतात. आतां आपण असें कल्पूं कीं, आपण विषुववृत्तावर येऊन उभे राहिलों; येथें आकाशांतील विषुववृत्त आपल्या खस्वस्तिकीं येईल, आणि आकाशांतील ध्रुव वास्तवक्षितिजांत येतील. ह्या ठिकाणाहून तारे क्षितिजावर लंबरेषेनें उदयास्त पावतातसे दिसतील, आणि त्यांच्या दैनंदिन गतीच्या प्रत्येक वर्तुलाचें एक अर्ध क्षितिजाच्या वर असेल, आणि एक खालीं राहील. ह्यावरून अर्थातच सिद्ध होतें कीं, त्यांची दैनंदिन गति पूर्ण होण्यास जो वेळ लागतो त्याच्या अर्धा वेळपर्यंत दिसतील, व अर्धावेळ दिसणार नाहींत. म्हणजे आळीपाळीनें बारा तासपर्यंत दिसतील, व बारा तासपर्यंत दिसणार नाहींत. क्षितिजाच्या पूर्वेस जे तारे उगवतात ते खस्वस्तिकांतून अर्धवर्तुल

* वास्तविक म्हटलें, तर आकाशांतील ध्रुवस्थानापासून ध्रुवाचा तारा १०-२० इतका दूर आहे म्हणून भूगोलाच्या उत्तरध्रुवाच्या बरोबर खस्वस्तिकीं तो तारा येत नाहीं.

मार्गानें जाऊन पश्चिमेस अस्तंगत होतील. तसेंच पूर्व आणि दक्षिण ह्या दिशांच्या मधल्या भागांत जे तारे उगवतात ते अर्धवर्तुलमार्गानें जाऊन पश्चिम आणि दक्षिण ह्या दिशांच्या मधल्या मार्गांत अस्तंगत होतील; व पूर्व आणि उत्तर ह्या दिशांच्या मधल्या भागांत जे तारे उगवतात ते पश्चिम आणि उत्तर ह्यांच्या मधल्या भागांत मावळतील. ह्यास गोलाची लंबसंस्था म्हणतात. कारण कीं, ह्या ठिकाणीं विषुववृत्त व त्याच्याशीं समांतर जीं वृत्तें आहेत तीं क्षितिजावर लंब होतात.

विषुववृत्तापासून निघून आपण उत्तरेस चाललों आहों असें कल्पिलें असतां तेव्हांच लक्षांत येईल कीं, जितका प्रदेश आपण चालून गेलों त्याच्या प्रमाणानें उत्तर ध्रुवाचा तारा क्षितिजाच्या वरता आलासा दिसेल, व आकाशांतील दक्षिण ध्रुव खालीं गेलासा दिसेल. विषुववृत्तापासून उत्तरेस आपण दहा अंश गेलों असलों, तर आकाशांतील उत्तर ध्रुव क्षितिजावर दहाच अंश आलासा दिसेल, व दक्षिणध्रुव तितकेच अंश खालीं गेलासा दिसेल. तसें विषुववृत्ताच्या दक्षिणेस दहा अंश आपण गेलों, तर आकाशांतील दक्षिणध्रुव दहा अंश वर आलासा दिसेल, व उत्तरध्रुव दहा अंश खालीं गेलासा दिसेल.

दब्लिन् शहर विषुववृत्ताच्या उत्तरेस सुमारें ५३$\frac{1}{2}^{0}$ अंशांवर आहे, व उत्तरध्रुवाचा ताराही तेथून तितकेच (५३$\frac{1}{2}^{0}$) अंश क्षितिजाच्या वर दिसतो; व आकाशांतील दक्षिणध्रुव दक्षिणेकडील क्षितिजाखालीं तितकेच अंश गेला आहे. हें वर लिहिल्यावरून सिद्ध होतें. विषुववृत्त आणि ध्रुव ह्यांच्या मध्यें जे लोक राहतात त्यांस ग्रह तारे ह्यांच्या कक्षा क्षितिजाकडे थोड्याबहुत कललेल्या दिसतात; म्हणजे, जेव्हां एक ध्रुव क्षितिजाच्या वर आहे आणि एक खालीं आहे तेव्हां विषुववृत्त व त्याच्याशीं समांतर दुसरीं वृत्तें ह्यांचे क्षितिजाशीं वक्र कोन पडतात. ह्यांस गोलाची वक्रसंस्था म्हणतात.

वर जें लिहिलें आहे त्यावरून हें तेव्हांच लक्षांत येईल कीं,

५३½° उत्तर अक्षांशांवर राहणाऱ्या लोकांस आकाशांतील ध्रुवापासून ५३½° अंशांच्या आंत जे तारे आहेत ते, धुकें नसलें, किंवा सूर्याचा प्रकाश नसला, तर दिसतील. जे तारे आकाशांतील ध्रुवापासून बरोबर ५३½° अंशांवर आहेत ते दैनंदिन गति करतांना क्षितिजाच्या कडेस एकवेळ मात्र स्पर्श करितील; व ५३½° अंशांच्या पलीकडे जे तारे आहेत त्यांच्या दैनंदिनगतींच्या वर्तुलांचे भाग, कोणाचे लहान, कोणाचे मोठे, क्षितिजाच्या खालीं होतील. हें स्पष्ट समजाविण्याकरितां विद्यार्थ्यांस ध्रुवाजवळचे ठळक तारे गुरूनें दाखवावे. हे तारे आपापली भासमान दनंदिन प्रदक्षिणा ध्रुवासभोंवतीं करतांना क्षितिजापर्यंत कधींहि येत नाहींत.

सप्तऋषि आणि शर्मिष्ठा हे नक्षत्रसमूह फार चांगलीं उदाहरणें आहेत. हे नक्षत्रसमूह ध्रुवाच्या दोहों बाजूंस बरोबर अंतरावर समोरासमोर आहेत. त्यांत विशेषतः सप्तऋषि दाखवावे. त्यांची स्थिति चौरसासारखी आहे; चौरसाच्या बाहेरच्या आंगाच्या कश्यप आणि अत्रि ह्या ताऱ्यांस ध्रुवदर्शक म्हणतात; कारण कीं, त्यांच्या मधून २९° अंश, म्हणजे त्या दोघांच्या मधच्या अंतराच्या सुमारें पांचपट, रेघ मारली असतां ती ध्रुवाच्या ताऱ्यावर जाईल.

हे नक्षत्रसमूह प्राचीनकाळच्या खलाशी लोकांस फार उपयोगीं पडत. ते लोक जमीन सोडून अज्ञात समुद्रांत जाऊं लागले असतां, विशेषतः ध्रुवाचा तारा पाहून रस्ता काढीत असत. अर्वाचीन काळच्या खलाशीलोकांस, अंधाऱ्या रात्रीं देखील, न चुकतां समुद्रावर पाहिजे तिकडे होकायंत्राच्या साहाय्यानें जातां येतें, व ह्याशिवाय रस्ता काढण्याचीं दुसरीं साधनें ज्योतिःशास्त्रावरून त्यांस सांपडलीं आहेत. तथापि उत्तर गोलार्धांतल्या समुद्रांतून जातांना ध्रुवाचा तारा हाच आकाशांतील मोठें होकायंत्र आहे, असें म्हटलें असतां चिंता नाहीं.

खगोल व भूगोल ह्यांच्या मध्यें काय संबंध आहे तो, व मागें सांगितल्याप्रमाणें, ग्रह तारे वगैरे ह्यांच्या भासमान गति ह्या, गुरूनें विद्यार्थ्यांस समजावून सांगितल्यावर, ज्यांवरून विश्वरचना वास्तविक

समजते त्या गोष्टी व तदुपपादक हेतु हींही त्यानें विद्यार्थ्यांस सांगत सांगत सांगावीं. पृथ्वीच्या दैनंदिन गतीचीं प्रमाणें ह्या *ग्रंथाच्या दुसऱ्या भागांत संक्षेपानें सांगितलीं आहेत, तीं घेऊन शिक्षकानें विद्यार्थ्यांस एथें सांगावीं. कारण, ह्या कृत्रिम गोलांवरून तीं विद्यार्थ्यांस चांगलीं समजावून देतां येतील.

खगोल, म्हणजे कांचेचा गोल, स्थिर राखून भूगोल, म्हणजे आंतला लहान गोल, तारेच्या आंसावर पश्चिमेकडून पूर्वेकडेस गुरूनें फिरवावा, म्हणजे वास्तविक पश्चिमेकडून पूर्वेस पृथ्वी फिरत असतां आकाशांतील सूर्य, ग्रह, तारे वगैरे पूर्वेकडून पश्चिमेकडे फिरतातसे दिसतात हें विद्यार्थ्यांस समजावयास कठिण पडणार नाहीं. कारण कीं, खऱ्या पृथ्वीवर आपण ज्या ठिकाणीं आहों त्याच ठिकाणीं कृत्रिम भूगोलावर आपण आहों, असें त्यांनीं कल्पिलें असतां, तेच्हांच त्यांच्या लक्षांत येईल कीं, आपणांस न समजतां पश्चिमेकडून पूर्वेकडेस पृथ्वी फिरत असतां खगोल पूर्वेकडून पश्चिमेकडे फिरतो असें वाटतें. आकाशांत ज्या स्थानीं सूर्य आहे त्याच्या अभिमुख क्षितिजाचा पूर्व भाग जाऊं लागला असतां पाहाट होते. याम्योत्तरवृत्त सूर्यासमोर आलें म्हणजे मध्यान्ह होतो; व तशीच पृथ्वी पूर्वेकडे फिरत असतां क्षितिजाच्या पश्चिमेकडे सूर्य दिसेनासा झाला, म्हणजे संध्याकाळ होतो. मग रात्रीस आरंभ होऊन पृथ्वीच्या दैनंदिन गतीमुळें तारेही फिरतातसे वाटतात; व असें होत होत क्षितिजाचा पूर्वभाग सूर्यासमोर फिरून आला, म्हणजे पुनः सूर्योदय होतो.

विद्यार्थ्यांस समजण्याकरितां वर आपण असें कल्पिलें आहे कीं, भूगोल हा खगोलाच्या मध्यभागीं आहे, व आकाशांतील त्याची संस्था कधींही बदलत नाहीं. पण ह्या दोन्ही गोष्टी खऱ्या नव्हत. तथापि उदाहरण व हेतु हीं समजून देण्यापुरत्या त्या खऱ्या मानल्या असतां चिंता नाहीं. कारण, खगोलाचा अंतपार नाहीं, त्यामुळें त्यांत कोणत्याही ठिकाणीं आपण राहिलों असतां, आपण खगोलाच्या मध्यभागीं आहों, असेंच आपणांस वाटेल. पृथ्वीच्या फारच

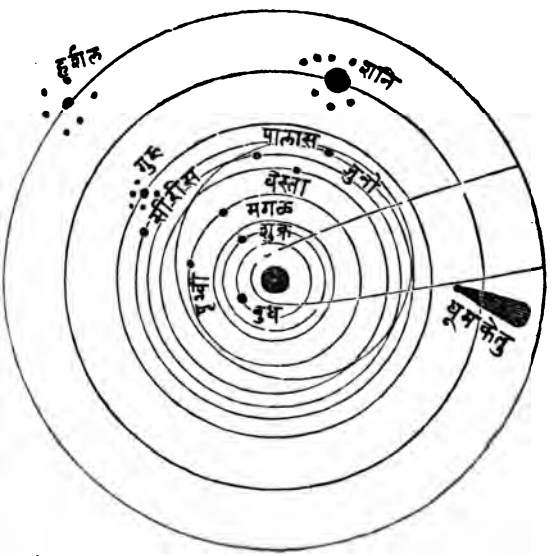
* म्हणजे महादेवशास्त्री पुराणिक यांनी केलेलें भूगोलखगोल नांवाचें पुस्तक.

दूरच्या भागीं गेलों असतांही खगोलाच्या मध्यभागींच आहों, असें वाटेल. फार तर काय सांगावें, पण अति दूरच्या ताऱ्यावर आपण गेलों असतांही आपण खगोलाच्या मध्यभागींच आहों असें आपणांस वाटेल.

२० कोटि मैल ज्याचा व्यास अशा वर्तुल मार्गानें पृथ्वी सूर्याभोंवतीं फिरत असतांही तिची आकाशांतील संस्था बदललीशी दिसत नाहीं. म्हणजे, पृथ्वी आपल्या कक्षेंतून फिरत असतां सर्व ठिकाणीं खगोलाच्या मध्यभागींच आहे असें वाटतें.

ही अद्भुत व दुष्प्रतर्क्य गोष्ट मागच्या एका भागांत चांगली समजावून सांगितली आहे, व त्याच भागांत पृथ्वीची वार्षिक गति व तिचीं प्रमाणें ह्यांचेंही विवरण केलें आहे. तो भाग वाचणाऱ्यानें फिरून पहावा.

आतां विश्वरचनेचें विवरण संक्षेपेंकरून करितों. सूर्य, चंद्र, आणि तारे ह्यांसुद्धां संपूर्ण खगोल २४ तासांत पूर्वेकडून पश्चिमेकडे एक फेरा करितो, असें दिसतें.



सूर्य ज्याचा मध्य आहे असा जो विश्वाचा भाग त्यास सूर्यमाला म्हणतात. ह्या मालेंत ग्रह, उपग्रह, आणि कांहीं धूमकेतु हे आहेत.

तारे व ग्रह ह्यांच्या मध्यें फारसा भेद दिसत नाहीं खरा, पण त्यांच्या मध्यें हाच भेद आहे कीं, पृथ्वीसारखे ग्रहही अपारदर्शक आहेत; वस्तुतः पृथ्वी ग्रहच आहे. ग्रह स्वतः प्रकाश नाहींत, त्यांवर सूर्याचा प्रकाश पडून त्याचें चंद्रावरच्या प्रमाणें प्रतिफलन होतें. ग्रहही पृथ्वीसारखे पश्चिमेकडून पूर्वेकडे सूर्यासभोंवतीं प्रदक्षिणा करितात, व त्यांच्या कक्षा बहुतकरून वर्तुलच आहेत, व ते सूर्यासभोंवतीं फिरत असतां आपापल्या आंसावर पश्चिमेकडून पूर्वेकडे फिरतात. ह्यामुळें त्यांवरही पृथ्वीवरच्या प्रमाणें रात्र दिवस, वर्ष आणि ऋतु, हीं होतात.

सूर्यापासून जीं ग्रहांचीं अंतरें आहेत त्यांच्या अनुक्रमानें ग्रहांचीं व लघु ग्रहांचीं नांवें हीं आहेत.

१ बुध, २ शुक्र, ३ पृथ्वी, ४ मंगळ, ५ फ्लोरा* ६ मेलपोमनी, ७ विक्टोरिया उर्फ क्लेओ. ८ थीतीस, ९ वेस्ता, १० मसेलिया, ११ ऐरिस, १२ मीतिस, १३ हीबी, १४ फार्त्यूना, १५ पार्थेनोपी, १६ आस्त्रिया, १७ ऐरीनी, १८ ईजीरिया, १९ लुतीशिया, २० यूनोमिया, २१ जूनो, २२ सिरीस, २३ पालास, २४ पैसके, २५ हेजीया, २६ बृहस्पति, २७ शनि, २८ हर्शल उर्फ युरानस, २९ नेप्त्यून, ३० काल्योपी, ३१ येलिआ, व ३२ फोशिया. ह्यांपैकीं बुध, शुक्र, मंगळ, बृहस्पति, आणि शनि हे पांच ग्रह यंत्राच्या साह्यावांचून दृष्टीस पडतात; हे प्राचीन लोकांस माहीत होते. बाकीचे ग्रह व लघुग्रह दुर्बिणीच्या साहाय्यानें अर्वाचीन काळीं ज्योतिःशास्त्र्यांनीं शोधून काढले आहेत, व अद्यापि ज्यांचा शोध लागला नाहीं असे कितीएक ग्रह असतील. वेस्ता, सिरीस, पालास, जूनो, वगैरे ग्रह फार लहान आहेत. ह्यांस लघुग्रह म्हणतात.

---

*जे ग्रह हिंदु ज्यौतिष्यांस ठाऊक नाहींत त्यांचीं नांवें इंग्रजी लिहिलीं आहेत, आणि जे त्यांस ठाऊक आहेत त्यांचीं नांवें हिंदुमताप्रमाणें लिहिलीं आहेत.

कितीएका मुख्य ग्रहांच्या सभोवतीं प्रदक्षिणा करणारे कांहीं उपग्रह आहेत. हे उपग्रह आपापल्या मुख्य ग्रहांसभोवतीं प्रदक्षिणा करीत असतां त्यांजबरोबर सूर्यासभोवतीही फिरतात. आजपर्यंत अठरा उपग्रह सांपडले आहेत. त्यांत पृथ्वीचा एक उपग्रह, ज्यास चंद्र म्हणतात, बृहस्पतीचे चार, शनीचे सात, आणि हर्शलाचे सहा असे आहेत. पृथ्वीचा उपग्रह जो चंद्र तो खेरीज करून दुसरा कोणताही उपग्रह यंत्राच्या साहाय्यावांचून दिसत नाहीं.

पृथ्वीचा आकार व तिच्या गति ह्यांचें वर्णन मागच्या एका भागांत केलें आहे, तें सूर्यमालेंतील प्रत्येक ग्रहास लागू आहे. पृथ्वीसारखे तेही गोलाकार आहेत, आणि मध्याभिगामिनी व मध्योत्सारिणी ह्या शक्तींनीं ते पृथ्वीप्रमाणें आपापल्या कक्षेंतून सूर्यासभोवतीं प्रदक्षिणा करितात.

पृथ्वीची गोलाकारता व तिच्या गति ह्यांचीं कारणें विद्यार्थ्यांस समजल्यावर, ह्या गोष्टी त्यांस सांगितल्या म्हणजे त्यांस किती संतोष वाटावा! यत्किंचित् अधिक श्रम केल्यावांचून ग्रह व उपग्रह ह्यांच्या आकृति व गति ह्या सहज त्यांस समजतात. अशा समजतीस असें त्यांस वाटलें देखील नसेल, इतकेंच आहे असें नाहीं. सूर्यमालेच्या पलीकडेही अशीच व्यवस्था आहे, असें मानिलें असतां कांहीं चिंता नाहीं. प्रत्येक तारा सूर्य आहे, व त्यासभोवतीं ग्रह उपग्रह फिरत आहेत असें अनुमान करण्यास आधार आहे.

ग्रहांचे व्यास, त्यांचीं सूर्यापासून अंतरें, त्यांच्या दैनंदिनगतींवरून व वार्षिक गतींवरून काढलेले दिवस व वर्षें, आपल्या कक्षेंत त्यांच्या गतीचा वेग, हीं ह्या पुढील * कोष्टकांत सांगितलीं आहेत.

ह्या ग्रहांपैकीं बुध, शुक्र, मंगळ, बृहस्पति, आणि शनि हे पांच ग्रह प्राचीन काळचे लोकांस ठाऊक होते. हे दुर्बिणीवांचून नुसत्या

---

* हें कोष्टक मूळच्या पुस्तकांत लिहिलेलें नव्हे. मूळचें येथें घेतलें नाहीं. कारण त्यांत लघुग्रहांचीं नांवें थोडीं आहेत. तें पुस्तक झाल्यावर आजपर्यंत पुष्कळ नवे लघुग्रह ह्यांचा शोध लागला आहे. म्हणून केरोपंत छत्रे प्रोफेसर ह्यांनीं कोष्टक दिलें तें घेऊन येथें लिहिलें आहे.

डोळ्यांनीं दिसतात. हे ग्रह मोठे आहेत. वरकड राहिले त्यांपैकीं हर्शल आणि नेपत्यून हेही बरेच मोठे आहेत. प्राचीनकाळच्या लोकांच्या माहितींतले जे पांच ग्रह त्यांवांचून इतर ग्रह पाहण्यास दुर्बीण पाहिजे, ते नुसत्या डोळ्यांनीं दिसत नाहींत. वर सांगितलेले मोठे ग्रह सात व * पृथ्वी हीं खेरीज करून बाकीचे ग्रह लहान आहेत, त्यांस † लघुग्रह किंवा ग्रहकल्प हें नांव योजिलें आहे.

ग्रहांविषयीं.

फिरणारे जे तारे त्यांस ग्रह म्हणतात. हे कधीं कधीं पश्चिमेकडून पूर्वेस जातात; कधीं कधीं पूर्वेकडून पश्चिमेकडे जातात; आणि कधीं कधीं तर हे अचल दिसतात; त्यांस कोणत्या मार्गानें जावें हें जाणो काय समजत नाहीं.

ग्रहांच्या ह्या गति प्राचीनकालच्या लोकांस गुंतागुंतीच्या, दुर्बोध, व विलक्षण अशा वाटत असत; कारण सूर्यमालेची माहिती त्यांस बरोबर नव्हती. पण अर्वाचीनकालच्या लोकांस सूर्यमालेची माहिती चांगली झाल्यामुळें त्या गति त्यांस साहजिक व सोप्या अशा वाटतात. आपण पूर्वी सांगितलेंच आहे कीं, ग्रहांच्या गति सर्वथा पृथ्वीच्या गतीसारख्या आहेत. पृथ्वीप्रमाणें ग्रह आपापल्या कक्षेंत पश्चिमेकडून पूर्वेकडे प्रदक्षिणा करीत असतां दक्षिणेकडून सूर्यासभोंवतीं फिरतात. पृथ्वीच्या प्रमाणें तेही आपापल्या आंसावर पश्चिमेकडून पूर्वेकडे फिरतात.

घोड्याच्या दौडीच्या मंडळाच्या मध्यभागीं आपण उभे असलों, तर त्या मंडळावर धावणारे घोडे आपल्या सभोंवतीं एकसार-

---

* प्राचीनकाळचे लोक पृथ्वीला ग्रह मानीत नसत.

† ह्या लघुग्रहांपैकीं दोन तीन ग्रह खेरीज करून बाकीच्यांचे व्यास आपल्या जवळच्या साधनांनीं निश्चित करितां येत नाहींत. ह्यांतून कोणत्याही लघुग्रहाचा व्यास बहुतकरून शंभर मैलांहून अधिक नाहीं. सर्व लघुग्रहांत मोठा जो वेस्ता त्याचा व्यास सुमारें ५०० मैलांहून कमी आहे.

खी प्रदक्षिणा करितातसें दिसतें. पण त्या मंडळापासून दूर दोन तीन मैलांवर उभे असलों, तर त्या घोड्यांची गति एकसारखी दिसावयाची नाहीं. आपण असें कल्पूं कीं, आपल्या दक्षिणेस दौडीचें मंडळ आहे; त्या मंडळाच्या पलीकडच्या बाजूनें पूर्वेकडे घोडे निघाले, तर ते पूर्वीप्रमाणें वर्तुलमार्गानें फिरत असतांही आपणांस त्यांची गति अनियत दिसेल, व असें दिसण्याचें कारण आपणांस माहीत नसलें, तर ही गोष्ट फार गूढ व दुर्बोधशी वाटेल. ते मंडळाच्या पलीकडच्या बाजूनें फिरत असतां ते पश्चिमेकडून पूर्वेकडे जातात असें वाटेल; आणि आपल्या समोर येऊं लागले, म्हणजे ते अचल आहेत असें वाटेल. आणि आपल्या जवळच्या बाजूनें जाऊं लागले, म्हणजे पूर्वेकडून पश्चिमेकडे जातात असें वाटेल. आणि शेवटीं ते पुढें नीट जाऊं लागले, म्हणजे अचल आहेत असें वाटेल. ही गोष्ट सूर्यमालेंतल्या ग्रहांस लागू पडते. सूर्यमालेचा मध्य जो सूर्य त्याजवरून ग्रहांकडे पाहिलें असतां ते आपापल्या कक्षेतून सूर्यासभोंवतीं सारख्या गतीनें प्रदक्षिणा करतातसे दिसतील. पृथ्वी सूर्यमालेच्या मध्यावर नाहीं, ह्यामुळें तिजवरून ग्रहांकडे पाहिलें असतां त्यांच्या गति अनियत दिसतात. कधीं कधीं ते पश्चिमेकडून पूर्वेकडे जातात; कधीं कधीं पूर्वेकडून पश्चिमेकडे जातात, म्हणजे ते वक्री होतात; आणि कधीं कधीं अचल दिसतात.

मागें सांगितलें कीं, जशी जशी पृथ्वी सूर्याजवळ येते, तसा तसा तिचा वेग अधिक होतो. हाच नियम सर्व ग्रहांस लागू आहे. ह्यावरून आपण असें अनुमान करावें कीं, जसा जसा ग्रह सूर्याच्या जवळ आहे, तसा तसा त्याचा वेग अधिक आहे. ह्यामुळें सर्वांपेक्षां सूर्याजवळचा जो बुध ह्याचा वेग सर्व ग्रहांच्या वेगापेक्षां अधिक आहे.

सर्व ग्रहांपेक्षां शुक्र हा पृथ्वीच्या फार जवळ आहे, ह्यामुळें तो सर्वांत मोठा, तेजस्वी, व सुंदर असा दिसतो. बुध आणि शुक्र ह्यांस अंतर्वर्ती ग्रह म्हणतात; कारण कीं, ह्यांच्या कक्षा पृथ्वीची

कक्षा आणि सूर्य ह्यांच्या मध्यें आहेत, व बाकीच्या ग्रहांस बहिर्वर्ती म्हणतात; कारण कीं, त्यांच्या कक्षा पृथ्वीच्या कक्षेचे बाहेर आहेत. बुध आणि शुक्र ह्यांजकडे दुर्बिणींतून पाहिले असतां, चंद्राच्या प्रमाणें त्यांच्या कला दिसतात. ह्यावरून असें सिद्ध होतें कीं, ते स्वतः प्रकाश नाहींत, व त्यांच्या कक्षा पृथ्वीची कक्षा व सूर्य ह्यांच्या मध्यें आहेत. पृथ्वी आणि सूर्य ह्यांच्या मध्यें बुध किंवा शुक्र नीट आला असतां, तो सूर्यबिंबाचें संक्रमण करितो. संक्रमणाच्या समयीं ग्रह सूर्यबिंबावरून काळ्या बिंदूसारखा आरपार जातोसा दिसतो. बुध आणि शुक्र ह्यांच्या कक्षांच्या पातळ्या पृथ्वीच्या कक्षेच्या पातळीच्या आंत असत्या, तर प्रत्येक अंतर्युतीस संक्रमण होतें. पण चंद्राप्रमाणें ते ग्रह बहुतकरून सूर्याच्या यत्किंचित् वरून किंवा यत्किंचित् खालून जातात; ते एका रेषेंत कदाचित् येतात. शुक्राची विशेषेंकरून अशीच गोष्ट आहे. शुक्राच्या संक्रमणारून सूर्य आण पृथ्वी ह्यांच्या मधचें अंतर कळतें. हें संक्रमण शंभर वर्षांत दोनवेळ मात्र होतें. कारण, पृथ्वी आणि शुक्र ह्यांच्या प्रदक्षिणा शंभर वर्षांत दोन वेळां मात्र बरोबर होतात. शुक्राचें दुसरें संक्रमण इ० स० १८७४ ह्या वर्षीं होणार आहे. शुक्र सूर्याच्या पश्चिमेस असला, म्हणजे त्याचा सूर्याच्या पूर्वी उदय होतो; तेव्हां त्यास सकाळचा तारा म्हणतात; व तो सूर्याच्या पूर्वेस असला, म्हणजे सूर्याचे मागून त्याचा अस्त होतो; तेव्हां त्यास संध्याकाळचा तारा म्हणतात. अंतर्युतीच्या वेळेस शुक्र दृष्टीस पडता, तर तो पूर्णिमेच्या चंद्रासारखा तेजस्वी दिसता, पण त्या संस्थेंत तो असला म्हणजे त्याचें अप्रकाशित अर्ध पृथ्वीकडे असतें; म्हणून तो आपणांस दिसत नाहीं.

मंगळ अग्नीसारखा लाल दिसतो; व ह्यामुळेंच प्राचीन ग्रीक लोक व रोमनलोक त्यास युद्धाचे देवतेचें नांव देत असत. हा ग्रह तांबडा दिसण्याचें कारण असें आहे कीं, त्याच्या भोंवतालचें वातावरण फार घन आहे, ह्यामुळें त्यांतून सूर्याच्या तांबड्या किरणांस मात्र जातां येतें. धुकें पडलें असतां, किंवा क्षितिजाजवळ

वातावरण घन असतां त्यांतून सूर्यकिरण येऊं लागले, म्हणजे आपल्या पाहण्यांतही अशींच गोष्ट घडते.

फ्लोरा, वेस्ता, जूनो, सीरीस, पालास, वगैरे ह्यांस लघुग्रह, किंवा ग्रहकल्प, म्हणतात; कारण कीं, दुसऱ्या ग्रहांच्याहून ह्यांची गोष्ट कांहीं निराळी आहे. कोणीं अशी कल्पना केली आहे कीं, कांहीं कारणानें मोठे ग्रह फुटून त्यांचे हे अनेक विभाग झाले आहेत.

सर्व ग्रहांत गुरू, म्हणजे बृहस्पति, हा ग्रह मोठा आहे, ह्यामुळेंच प्राचीन ग्रीक लोक व रोमन लोक ह्यांनीं सर्व देवांचा *पिता ह्याचें नांव ह्यास दिलें. सूर्य आणि पृथ्वी ह्यांच्यापासून तो फार दूर असतांही तो बहुतकरून शुक्राइतका मोठा व तेजस्वी असा दिसतो; व विशेषतः पृथ्वीस अतिसन्निध जो त्याच्या कक्षेचा भाग आहे त्यांत तो असतां ही गोष्ट होते. गुरूकडे दुर्बिणींतून पाहिलें असतां त्याच्या सभोवतीं फिरणारे चार उपग्रह दिसतात. सूर्यमालेंत ज्या गोष्टी घडतात त्या थोडक्यांत हा ग्रह व त्याचे उपग्रह ह्यांचेठायीं दिसतात.

पृथ्वीच्या छायेंतून चंद्र जाऊं लागला असतां जसें त्यास ग्रहण लागतें, तसें बृहस्पतीचे उपग्रह त्याच्या छायेंतून जाऊं लागले असतां त्यांस ग्रहणें लागतात. ह्या उपग्रहांचीं ग्रहणें बहुतकरून नियमानें व वरचेवर होतात. ह्यांतून दोन उपग्रह बहुतकरून एकदम त्याच्या क्षितिजावर असतात; व त्याच्या कला फार लवकर बदलतात, व त्यांतही विशेषतः जो उपग्रह त्याच्याजवळ आहे त्याच्या कला इतक्या लवकर बदलतात कीं, तो बेचाळीस तासांत प्रतिपदेच्या चंद्रापासून पूर्णिमेच्या चंद्राएवढा होतो; व त्याच अवधीमध्यें त्यास ग्रहण लागून त्यानें गुरूस एक ग्रहण लागतें. गुरूच्या वरून हा उपग्रह पाहिला असतां पृथ्वीच्या चंद्रापेक्षां चौपट मोठा दिसेल. दुसऱ्या उपग्रहास एक प्रदक्षिणा करण्यास सुमारें ३½ दिवस लागतात; तिसऱ्यास सुमारें एक आठवडा लागतो; व चवथ्यास दोन आठवड्यांपेक्षां कांहींसा अधिक काळ लागतो.

* त्यांच्या मतें देवांचा पिता ज्युपितर नांवाचा होता. त्याचें नांव ह्या ग्रहास त्यांनीं दिलें.

प्रकाश एकसमयावच्छेदेंकरून सर्वत्र पडतो असें पूर्वी विद्वान् लोक मानीत असत, पण गुरूच्या उपग्रहांच्या ग्रहणांवरून असें दिसून आलें आहे कीं, तो एकदम सर्वत्र जात नाहीं, तर जात जात जातो. ह्यास उदाहरण असें आहे कीं, गुरू पृथ्वीच्या जवळच्या आपल्या कक्षेच्या भागांत असतां त्याच्या उपग्रहांचीं ग्रहणें ज्या काळांत दृष्टीस पडतात, त्यापेक्षां तो पृथ्वीपासून दूर असतां तीं दिसण्यास सोळा मिनिटें अधिक लागतात. ह्यावरून असें सिद्ध होतें कीं, पृथ्वीच्या कक्षेचा व्यास (१९ कोटि मैल) चालून जाण्यास प्रकाशास सोळा मिनिटें लागतात. ह्यावरून सूर्याचा प्रकाश पृथ्वीवर येऊन पोहोंचण्यास आठ मिनिटें लागतात, असें समजतें. प्रकाश दर मिनिटास एक कोटि वीस लक्ष मैल ह्याप्रमाणें चालतो तो, व ह्याचा वेग तोफेंतून सुटलेल्या गोळ्याच्या पेक्षां दहा लक्षपट अधिक आहे.

गुरूच्या उपग्रहांच्या ग्रहणांवरून नाविकलोकांस रेखांश काढितां येतात, हें मागें सांगितलेंच आहे.

दुर्बिणींतून पाहिलें असतां गुरूच्या भोंवतालीं पट्टे दिसतात. हे परस्पर समांतर असून बहुतकरून गुरूच्या विषुववृत्ताशीं समांतर आहेत. त्यांपैकीं कांहीं निस्तेज आहेत, व कांहीं तेजस्वी आहेत. हे पट्टे कधीं कधीं जास्त दिसतात, व कधीं कधीं कमी दिसतात, व त्यांचीं स्वरूपेंही पालटतात. ह्यावरून असें कल्पिलें आहे कीं, गुरूच्या विषुववृत्तावरच्या प्रांतांत व्यापारोपयोगी वायु वाहून तेथें मेघांचे थर येऊन ते गुरूसभोंवतीं राहतात. त्यांत जे पट्टे निस्तेज दिसतात ते मेघ होत, व जे पट्टे तेजस्वी दिसतात ते पट्टे नव्हत, तर निस्तेज पट्ट्यांच्या मधून मधून दिसणारा गुरूवरचा प्रकाश होय.

बृहस्पतीच्या पलीकडे शनि हा ग्रह आहे. प्राचीन ग्रीक लोक व रोमन लोक ह्यांनीं गुरूला ज्याचें नांव दिलें होतें त्याच्या बापाचें नांव ह्या ग्रहास *दिलें. त्यास असें नांव देण्याचें कारण असें होतें

* ज्युपितराचा बाप सातर्न होता त्याचें नांव ग्रीक लोक व रोममलोक ह्यांनीं ह्या ग्रहास दिलें.

कीं, सूर्यमालेंत हा ग्रह सर्वांपेक्षां दूर आहे असें ते मानीत असत. अशाच कारणावरून फ्रान्स, जर्मनी, इत्यादि देशांतले ज्योतिषी हर्शलास यूरानस म्हणतात. कारण, प्राचीन लोकांनीं मानलेल्या देवांमध्यें यूरानस हा सर्वांपेक्षां वडील होता.

दुर्बिणींतून पाहिलें असतां शनीला सात उपग्रह आहेत असें दिसतें. तरी हे उपग्रह शनीचें मुख्य लक्षण नव्हत. मुख्य लक्षण म्हटलें, तर त्याचे सभोंवतीं एक तेजोवलय आहे तें होय. असें दुसऱ्या कोणत्याही ग्रहासभोंवतीं नाहीं. हें तेजोवलय शनीपेक्षां तेजस्वी आहे. त्याकडे लक्ष लावून पाहिलें असतां त्याचे दोन भाग दिसतात, व त्या दोन भागांच्या मध्यें एक काळी रेषा आहे. ह्यावरून शनीसभोंवतीं दोन वलयें तर खचीत आहेत, व दोहोंपेक्षां अधिक असतील असा संभव दिसतो. ह्या वलयांच्या पातळ्या शनीच्या विषुववृत्ताच्या पातळींत आहेत. व सूर्याच्या किरणांचें परावर्तन होण्याविषयीं तीं फार उपयोगीं पडतात असें वाटतें.

ग्रहाच्या व्यासांविषयीं.

ग्रहांचे व्यास समजले तर त्यांवरून त्यांचें वास्तविक आकारमान व ससंबंधिक आकारमान हीं काढितां येतात. म्हणून त्यांच्या व्यासांचें कोष्टक फार उपयोगी आहे. त्यांचें चांगलें स्मरण राहण्याकरितां थोड्या अंकांची घडामोड केली आहे; ती येणेप्रमाणें. सूर्याचा व्यास ८८८००० मैल आहे, ह्यांतून आठांचा आंकडा काढिला, म्हणजे ८८००० मैल गुरूचा व्यास राहतो. त्यांतून आठ हजार काढून टाकिले, म्हणजे ८०००० मैल हा शनीचा व्यास राहतो. त्यांतून एक शून्य कमी केलें म्हणजे ८००० हे पृथ्वी आणि शुक्र ह्यांचे व्यास होत. पृथ्वीच्या व्यासाच्या निमे ४००० हा मंगळाचा व्यास; ह्यांत एक हजार कमी केले म्हणजे राहिले ३००० तो बुधाचा व्यास होय, व त्यांत एक हजार कमी केले म्हणजे बाकी २००० हा चंद्राचा व्यास होय.

हर्शल, नेपत्यून, आणि लघुग्रह हे सोडून बाकींच्या ग्रहांच्या

व्यासांची लांबी ह्या घडामोडीवरून सरासरी बरीच समजते, व ही ध्यानांत रहावयाजोगी आहे. ही घडामोड स्थूलमानाची आहे. सूक्ष्ममानानें कितीएकांच्या व्यासांची लांबी कांहीं अधिक होईल, व कितीएकांच्या व्यासांची लांबी कांहीं कमी होईल. वास्तविक पाहिलें असतां ग्रहांच्या व्यासांच्या लांबीविषयीं एक निश्चय नाहीं, निरनिराळ्या ग्रंथकारांचीं निरनिराळीं मतें आहेत.

व्यास सुमारें परिघाच्या एक तृतीयांशाइतका असतो. जसे बेचाळीसांना सात, हें त्यांच्या मध्यें प्रमाण असतें. ह्यामुळें ग्रहाचा व्यास समजला, तर त्यावरून परिघाची लांबी सहज काढितां येईल, व परिघाला व्यासानें गुणिलें असतां गोलाचें पृष्ठफल निघतें. आणि पृष्ठफलास व्यासाचा एकषष्ठांश ह्यानें गुणिलें असतां गोलाचें घनफल निघतें.

कोणत्याही गोलाचें पृष्ठफल त्याच्या व्यासाच्या वर्गाशीं प्रमाणांत असतें; आणि त्याचें घनफल व्यासाच्या घनाशीं प्रमाणांत आहे. ह्या प्रमाणावरून सूर्य आणि ग्रह ह्यांचीं ससंबंधिक आकारमानें काढितां येतात. ह्यास उदाहरण. पृथ्वीचा व्यास आणि शनीचा व्यास ह्यांच्यांत १: १०:: (८०००: ८००००) हें प्रमाण आहे. आणि १० चा वर्ग १००, म्हणून शनीचें पृष्ठ पृथ्वीच्या पृष्ठापेक्षां १०० पट मोठें आहे. चंद्राचा व्यास आणि पृथ्वीचा व्यास ह्यांच्यांत १: ४:: (२००० : ८०००) हें प्रमाण आहे; म्हणून पृथ्वीचें पृष्ठ चंद्राच्या पृष्ठापेक्षां सोळापट मोठें आहे. म्हणून जेवढा चंद्र आपणांस दिसतो त्यापेक्षां चंद्रावरच्या लोकांस पृथ्वी सुमारें सोळापट मोठी दिसत असेल.

सूर्य व ग्रह ह्यांचीं वास्तव अंतरें व भासमान व्यास ह्यांवरून त्यांचे वास्तव व्यास काढितां येतात. सूर्याच्या भासमान व्यासांत सुमारें अर्ध्या अंशाचा कोन सांपडतो, म्हणजे पाहणाऱ्याच्या डोळ्यापासून एक सूर्याच्या वरच्या आंगास व एक खालच्या आंगास अशीं दोन सूत्रें नेलीं असतां त्यांच्या मध्यें अर्ध्या अंशापेक्षां कांहींसा अधिक कोन पडतो. हिवाळ्यांत सूर्य पृथ्वीच्या अतिसन्निध असतो

तेव्हां त्याच्यानें पडलेला कोन ३२′–३०″ इतका असतो, आणि उन्हाळ्यांत ३१′–३०″ इतका असतो. सूर्याच्या भासमान व्यासावरून तर आकाशांत तारे ह्यांचें अंशात्मक अंतर काढितां येईल. कोणत्याही दोन ताऱ्यांच्या मध्यें सूर्याच्या भासमान व्यासाच्या दसपट अंतर दिसत असलें, तर ते एकमेकांपासून पांच अंश दूर आहेत, असें समजावें.

सूर्यापासून ग्रहांच्या अंतरांविषयीं.

सर्यापासून ग्रहांचीं अंतरें मध्यम प्रमाणानें काढिलीं आहेत, व तीं लक्षांत ठेवण्याविषयींही फार सुलभ आहेत, तीं येणेंप्रमाणें. बुध, ३ कोटी ६० लक्ष; शुक्र ६ कोटि ९० लक्ष; पृथ्वी ९ कोटि ५० लक्ष; मंगळ १४ कोटि ४० लक्ष; गुरू ४९ कोटि; शनि ९० कोटि; आणि हर्शल १८० कोटि मैल. हीं अंतरें ध्यानांत ठेवण्यास एक युक्ति आहे, ती अशी कीं, बुधाच्या अंतराच्या कोटीची दुप्पट (६) करून ती संख्या शुक्राच्या अंतराच्या कोटीचे स्थानीं धरावी, व लक्षांत ३० लक्ष मिळवून ती संख्या लक्षांच्या स्थानीं धरावी, म्हणजे तें शुक्राचें अंतर झालें. शुक्राच्या अंतराचा उलटा क्रम धरून नवांवरचें शून्य पुढें द्यावें, म्हणजे ९ कोटी ६० लक्ष होतात; हें पृथ्वीच्या अंतराच्या जवळजवळ आहे. १२ ह्यांचा वर्ग १४४ आहे त्यावर ६ शून्यें देऊन १४ कोटी ४० लक्ष करावे, म्हणजे हें मंगळाचें अंतर होय. मंगळाच्या अंतरांत ४ आले आहेत त्यावरून पुढल्या नवांची आठवण होईल, म्हणजे ४९ कोटि हें गुरूचें अंतर होय. गुरूच्या अंतरांतल्या ९ वांवरून शनीचें ९० कोटि अंतर लक्षांत धरावें; व शनीच्या. अंतराची दुप्पट केली असतां ती संख्या १८० कोटि हर्शलाचें अंतर होय.

ग्रहास सूर्याभोंवतीं प्रदक्षिणा करण्यास जो काळ लागतो त्याचा वर्ग व सूर्यापासून त्याच्या अंतराचा घन हे प्रमाणांत आहेत. शुक्रसंक्रमणावरून सूर्यापासून पृथ्वीचें अंतर सुमारें ९ कोटि ५० लक्ष मैल आहे, असें समजलें आहे. आतां कोणत्याही ग्रहाच्या

वार्षिक प्रदक्षिणेचा काळ माहीत असला, तर त्यावरून त्याचें सूर्यापासून अंतर काढतां येईल. ह्यास उदाहरण.—पृथ्वीच्या वार्षिक प्रदक्षिणेस ३६५ दिवस लागतात, व बुधाच्या वार्षिक प्रदक्षिणेस ८८ दिवस लागतात, ह्यावरून ८८ च्या वर्गास ३६५ ह्यांचा वर्ग, तर ९५०,००,००० ह्यांच्या घनास काय! ह्या त्रैराशिकापासून बुधाच्या अंतराचा घन येईल त्याचें घनमूळ काढलें असतां ३६०००००मैल येतात, हें बुधाचें अंतर होय. केप्लर म्हणून एक ज्योतिषी होता, त्यानें प्रथमतः हा नियम काढिला, व सर ऐझाक न्यूतन ह्यानें तो चांगला सिद्ध करून दाखविला.

ग्रहांच्या दैनंदिनगतींविषयीं.

ग्रहांस आपआपल्या आंसावर फिरण्यास जो काळ लागतो त्यावरून मुख्य मुख्य ग्रहांवर दिवस केवढाले आहेत हें काढिलें आहे; तें येणें प्रमाणें.—बुध, शुक्र, आणि मंगळ, ह्यांवर पृथ्वीवरच्या प्रमाणेंच, म्हणजे २४ तासांचे दिवस आहेत. बृहस्पति आणि शनि ह्यांवर पृथ्वीवरच्या दिनमानाच्या अर्धाएवढेंही दिनमान नाहीं; म्हणजे सुमारें १२ तासांचे खालींच आहे.

ग्रहांच्या वार्षिकगतींविषयीं.

ग्रहांस सूर्याभोवतीं प्रदक्षिणा करण्यास जो काळ लागतो त्यावरून ग्रहांवरचीं वर्षें मोजतात, तीं येणेंप्रमाणें.—बुधावरचें वर्ष पृथ्वीवरच्या वर्षाच्या एक चतुर्थांशाएवढें, म्हणजे तीन महिन्यांचें आहे; शुक्रावरचें वर्ष पृथ्वीवरच्या वर्षाच्या दोन तृतीयांशाएवढें, म्हणजे आठ महिन्यांचें आहे; मंगळावरचें वर्ष पृथ्वीवरच्या वर्षाच्या दुप्पट आहे; गुरूवरचें वर्ष पृथ्वीवरच्या बारावर्षां एवढें आहे, म्हणजे पृथ्वीवरचें एक वर्ष आणि गुरूवरचा एक महिना हीं बरोबर आहेत; शनीवरचें वर्ष पृथ्वीवरच्या सुमारें तीस वर्षांएवढें आहे; आणि हर्शलाचें वर्ष पृथ्वीवरच्या चौऱ्यायशीं वर्षांपेक्षां मोठें आहे. ह्या ग्रहाचा सन १७८१ ह्या वर्षीं शोध लागला, तेव्हांपासून त्याच्यावरचें एक वर्ष देखील भरलें नाहीं.

ग्रहांच्या आपआपल्या कक्षेंतील वेगांविषयीं.

ह्याविषयीं पुढील अंक सहज लक्षांत राहतील. बुधाचा आपल्या कक्षेंत दर तासास ९५००० मैल वेग आहे; शुक्राचा ७५००० मैल; पृथ्वीचा ६५००० रांपेक्षां अधिक; मंगळाचा सुमारें ५५००० मैल; गुरूचा २५०००; शनीचा २०००० रांपेक्षां कांहीं अधिक; आणि हर्शलाचा १५००० रांपेक्षां कांहींसा अधिक वेग आहे.

ग्रहांचीं सूर्यापासून अंतरें, व त्यांस सूर्याभोंवतीं प्रदक्षिणा करण्यास जो काळ लागतो तो, हीं समजलीं असतां ह्यांवरून त्यांच्या वेगांचें मध्यम प्रमाण सहज काढितां येतें. पृथ्वीचें सूर्यापासून अंतर ९५०००००० मैल आहे, आणि तिला सूर्याभोंवतीं प्रदक्षिणा करण्यास ३६५ दिवस लागतात. आतां असें त्रैराशिक करावें कीं, ज्याची त्रिज्या ९५००००० मैल आहे असें वर्तुल चालून जाण्यास जर पृथ्वीस ३६५ दिवस लागतात, तर ती एका दिवसांत किती जाईल! अगर चोवीस तासांत जर इतकी जाते, तर एका तासांत किती जाईल! अगर दुसरें त्रैराशिक करावें, म्हणजे तिचा दर तासास मध्यम प्रमाणाचा वेग निघेल.

ग्रहांच्या कक्षांविषयीं.

ग्रहांच्या कक्षा दीर्घवर्तुल आहेत, पण त्यांच्या महत्त्वांशीं त्यांची तुलना केली असतां त्या पूर्ण वर्तुलें आहेत असें म्हटलें असतां चिंता नाहीं. वस्तुतः सर्व ग्रहांच्या कक्षा पृथ्वीच्या कक्षेसारख्या आहेत, व पृथ्वीच्या कक्षेच्या पातळीसारख्या त्यांच्याही पातळ्या सूर्याच्या मध्यबिंदूंतून जातात.

ग्रहांच्या कक्षांच्या कलांविषयीं.

ग्रह सूर्यासभोंवतीं बहुतकरून एकाच पातळींत फिरतात, पण ह्या पातळ्या एकमेकांकडे थोड्याशा* कललेल्या असतात; व ह्या

* क्रांतिवृत्ताकडे ग्रहांच्या कक्षा येणेंप्रमाणें कललेल्या आहेत. बुध ७°, शुक्र ३°-२३′, मंगळ १°-५१′, वेस्ता ७°-८′, गुरु १°-१९′, शनि २°-३०′, हर्शल

सर्व पातळ्या सूर्याच्या मध्यबिंदूंतून जातात, ह्यामुळें त्या परस्परांस छेदतात. पृथ्वीच्या पातळीशीं दुसऱ्या पातळ्यांनीं जे कोन पडतात त्यांत सात अंश आणि कांहीं कला ह्यांवर कोणताही कोन नाहीं. बहुतेक पातळ्यांचे कोन त्यांहून लहान पडतात.

ग्रहांच्या आकृतींविषयीं.

पृथ्वीच्या सारखे दुसरे ग्रहही दोहों ध्रुवांकडे चापट आहेत, व पृथ्वी गोलाकार होण्याचीं जीं कारणें तींच तेही गोलाकार होण्यास कारणें आहेत. गुरु आणि शनि हे आपआपल्या आंसांवर फार वेगानें फिरतात, म्हणून ते अन्य ग्रहाच्या पेक्षां दोहों ध्रुवांकडे अधिक चापट असावे असें वाटतें, व वास्तविक पाहतां असेंच आहे. गुरूचा ध्रुवाजवळचा व्यास व विषुववृत्ताजवळचा व्यास ह्यांच्यांत १४ : १३ : : हें प्रमाण आहे; व शनीचा विषुववृत्ताजवळचा व्यास ध्रुवाजवळच्या व्यासापेक्षां सुमारें ह्याच प्रमाणानें मोठा आहे.

गुरूचा विषुववृत्ताजवळचा व्यास ध्रुवाजवळच्या व्यासापेक्षां ६००० मैल अधिक लांब आहे; ह्यामुळें चांगल्या दुर्बिणींतून त्याकडे पाहिलें असतां तो अंडाकार दिसतो.

ग्रहांच्या दार्ढ्याविषयीं.

कोणत्याही पदार्थाच्या महत्त्वाची त्याच्या वजनाशीं, म्हणजे त्यांतल्या प्रकृत्यंशाशीं, तुलना केली असतां त्या पदार्थाचें दार्ढ्य

०–४६′, चंद्र ५°–९′–३″, नेप्त्यून १°–४७′, फ्लोरा ५°–५३′, मेलपामनी १०°–११′, विक्तोरिया ८°–२′, थीतीस ५°–४३′, मेसेलिया ०°–५०′, ऐरिस ५°–२८′, मीतिस ५°–५६′, हीवी १४°–४७′, फार्त्यूना १°–३३′, पार्थेनोपी ४०°–३७′, आस्त्रिया ५°–१९′, ऐरीनी ९°–५′, ईजीरिया १६°–३३′, लुतीशिया ३°–२०′, यूनोमिया ११°–४४′, जूनो १३°–३, सीरीस १०–३७′, पालास ३४°–३७′, प्सुकी ३°–४′. ईजीया ३०°–४७′, कालयोपी, थेलिया, आणि पोशिया ह्यांविषयीं अद्यून माहिती नाहीं.

मूळ पुस्तकांत ह्या सर्वांचे कल लिहिलेले नव्हते, ते केरो लक्ष्मण छत्रे प्रोफेसर ह्यांजकडून घेऊन एथें लिहिले आहेत.

समजतें. पदार्थांत जसे प्रकृत्यंश असतील त्याप्रमाणें त्यांच्या आंगीं आकर्षणशक्ति असते; म्हणून ग्रहांच्या आकर्षणशक्तीशीं त्यांच्या महत्त्वाची तुलना करून त्यांचें दार्ढ्य काढिलें आहे. पाण्याचें दार्ढ्य हें एक धरिलें तर सूर्याचें १$\frac{३}{४}$; बुधाचें ९$\frac{१}{२}$; शुक्राचें ५$\frac{११}{१५}$; पृथ्वीचें सुमारें ५, चंद्राचें ३$\frac{१}{२}$; मंगळाचें ३$\frac{१}{४}$; गुरूचें १$\frac{१}{२४}$; शनीचें ०$\frac{१३}{१२}$; आणि हर्शलाचें ०$\frac{११}{१००}$.

सूर्याचें दार्ढ्य पाण्याच्या दार्ढ्यापेक्षां फार अधिक नाहीं, व पृथ्वीचें मध्यमप्रमाणाचें दार्ढ्य पाण्याच्या पेक्षां सुमारें पांचपट अधिक आहे; म्हणून सूर्याच्या दार्ढ्यापेक्षां पृथ्वीचें दार्ढ्य सुमारें पांचपट अधिक आहे; तरी सूर्याचें महत्त्व इतकें मोठें आहे कीं, पृथ्वीच्या प्रकृत्यंशांपेक्षां त्याचे प्रकृत्यंश ३३३००० पट अधिक आहेत; म्हणजे सर्व ग्रहांचे प्रकृत्यंश एकत्र केले असतां त्यांच्या ६०० पट सूर्याचे प्रकृत्यंश अधिक आहेत.

सूर्याची आकर्षणशक्ति, प्रकाश, उष्णता, इत्यादिकांविषयीं.

सूर्यापासून जें ग्रहांचें अंतर त्याच्या वर्गाच्या प्रमाणानें त्यावर सूर्याचें आकर्षण, प्रकाश, व उष्णता हीं कमी होतात, व त्याच प्रमाणानें त्याची भासमान आकृति लहान दिसते. म्हणून हल्लीं जेथें बुध आहे तेथें जर पृथ्वी असती, तर आतां आपणांस जेवढा सूर्य दिसतो त्यापेक्षां तेथून सातपट मोठा दिसता; व तसेंच त्याचें आकर्षण, प्रकाश, उष्णता हींही सातपट अधिक होतीं. कां तर सूर्यापासून पृथ्वीचें अंतर व बुधाचें अंतर ह्यांच्या वर्गांत १ ह्यास ७ हें प्रमाण आहे. सूर्यापासून हर्शलाच्या अंतराची शनीच्या अंतराशीं तुलना केली असतां त्यांच्यांत ९:१८:: म्हणजे १:२:: हें प्रमाण आहे. दोहोंचा वर्ग चार, तर शनीवरच्या पेक्षां हर्शलावर सूर्याचें भासमान आकारमहत्त्व, उष्णता, आणि प्रकाश हीं चौपट कमी आहेत. पृथ्वीवरच्या शीतोष्णतेवरून अन्य ग्रहांवरच्या शीतोष्णतेचा अंदाज करितां येत नाहीं; कारण, अन्य

ग्रहांची रचना, त्यांचे पृष्ठभाग, व त्यांवरचीं वातावरणें ह्यांची आपणांस माहिती नाहीं, ह्यामुळें त्यांवर सूर्यकिरणांनीं काय होतें तें आपणांस सांगतां येत नाहीं. म्हणून एका अमुक ग्रहावर राहतां न येई अशी फार थंडी किंवा फार उष्णता आहे, असें अनुमान करण्यास कांहीं आधार नाहीं. पण हें असें एक अनुमान करण्यास आधार मोठा आहे कीं, सर्वज्ञ व सर्वहितकारी जो परमेश्वर त्यानें कांहींएक व्यर्थ केलें नाहीं.

चंद्राविषयीं.

चंद्र पृथ्वीसभोंवतीं एका महिन्यानें प्रदक्षिणा करितो, व तितक्याच बरोबर एका वर्षानें तो सूर्याभोंवतींही प्रदक्षिणा करितो. चंद्राचें एकच आंग पृथ्वीकडे नेहमीं असतें; ह्यावरून असें सिद्ध होतें कीं, महिन्यांत एकदां तो आपल्या आंसावर फिरतो. कारण तो आपल्या आंसावर फिरत नसता, तर पृथ्वीसभोंवतीं प्रदक्षिणा करितांना त्याचा प्रत्येक भाग पृथ्वीवरून दिसता. चंद्र आपल्या आंसावर महिन्यांत एकदांच फिरतो, म्हणून त्यावरचें दिनमान व रात्रिमान हीं एकेका पक्षाएवढीं असतील. सूर्यकिरण परावृत्त करून चंद्र जसा पृथ्वीस प्रकाशवितो, तशी पृथ्वीही तिच्या समोर जी चंद्राची बाजू नेहमीं असते ती सूर्यापासून वळल्यावर तीस प्रकाशविते. पृथ्वीकडच्या चंद्रार्धावर कधींही निबिड अंधकार नसतो; कारण, तें अर्ध ज्या पक्षांत सूर्यापासून एकीकडे कललेलें असतें त्या पक्षांत पूर्णिमेच्या चंद्रापेक्षां पंधरापट मोठ्या बिंबानें पृथ्वी त्यावर प्रकाशते. चंद्राच्या दुसऱ्या अर्धावरच्या लोकांस पृथ्वीचें दर्शन कधींही होत नसतें, म्हणून तिकडे एक पक्षभर ताऱ्यांचा काय प्रकाश पडत असेल तो पडो, त्यांचून दुसरा प्रकाश पडत नाहीं.

पृथ्वी आणि चंद्र ह्यांच्या मध्यें सुमारें २४०००० मैल अंतर आहे. चंद्राचा व्यास सूर्याच्या व्यासापेक्षां ४०० पट लहान आहे, तरी त्याचा भासमान व्यास सुमारें सूर्याच्या भासमान व्या-

साएवढा आहे; ह्याचें कारण हेंच आहे कीं, सूर्याच्या पेक्षां ४०० पट चंद्र पृथ्वीच्या अधिक जवळ आहे.

पृथ्वी आणि सूर्य ह्यांच्या मध्यें चंद्र असतो तेव्हां त्याचें प्रकाशित अर्ध पृथ्वीकडे नसतें, व तेव्हां जी बाजू पृथ्वीकडे असते ती अप्रकाशित असते, ह्यामुळें ती दिसत नाहीं. चंद्र फिरतां फिरतां त्याच्या प्रकाशित अर्धाची कोर दिसूं लागली, म्हणजे तीस प्रतिपदेचा चंद्र म्हणतात. दुसरे दिवशीं चंद्राकडे पुन्हा पाहिलें असतां तो कालच्यापेक्षां १३° सूर्याच्या पूर्वेस अधिक गेलासा दिसतो; व त्याची कोरही कालच्यापेक्षां वाढलेली दिसते. ह्याप्रमाणें चंद्राकडे दररोज पाहिलें असतां असें दिसतें कीं, जसा जसा तो अधिक अधिक सूर्याच्या पूर्वेस जातो तसातसा त्याचा प्रकाशित भाग अधिक अधिक दृष्टीस पडतो. अष्टमीस सूर्यास्ताबरोबर तो डोकीवर येतो, व प्रतिपदेच्या चंद्रापासून पूर्णिमेच्या चंद्रापर्यंत जो काळ लागतो त्याचें हें अर्ध होय, व अष्टमीस चंद्राच्या प्रकाशित भागाचें अर्ध पृथ्वीकडे असतें, म्हणून त्यास अर्धचंद्र म्हणतात. अष्टमीचे पुढें चंद्राचा प्रकाशित भाग अर्ध्यावर दिसूं लागतो. ह्याप्रमाणें चंद्र जसा जसा सूर्यापासून दूर जातो तसा तसा त्याचा प्रकाशित भाग अधिक अधिक दिसतो. पृथ्वीसभोंवतीं त्याची अर्धी प्रदक्षिणा पूर्ण झाली, म्हणजे पश्चिमेस सूर्यास्त होऊं लागतो तेव्हांच पूर्वेस चंद्रोदय होतो. मग चंद्राचें सगळें प्रकाशित अर्ध दिसूं लागतें व त्यास पूर्णचंद्र म्हणतात. पूर्णिमेस चंद्र सूर्यापासून षड्भांतरी असतो, म्हणजे तेव्हां चंद्र व सूर्य ह्यांच्या मध्यें पृथ्वी असते, व अमावास्येच्या अंतीं चंद्राची सूर्याशीं युति असते; कारण सूर्य आणि पृथ्वी ह्यांच्या मध्यें तो असतो.

चंद्र आपल्या कक्षेंतून पुढें चालला असतां पहिल्याप्रमाणेंच त्याचीं रूपांतरें होतात; त्यांत फेर इतकाच कीं, तीं पहिल्याच्या उलटीं होतात, म्हणजे पूर्णिमा झाल्यावर प्रतिपदेपासून त्याच्या कलांचा ऱ्हास होऊं लागतो. ह्याप्रमाणें ऱ्हास होतां होतां शेवटीं सकाळीं सूर्योदयीं सूर्याच्या पश्चिमेस चंद्राची लहानशी कोर दिसते.

पुढें एक दोन दिवस सूर्याशीं योग होऊन चंद्राचा उदय होतो ह्यामुळें तो आपल्या दृष्टीस पडत नाहीं. मग तो सूर्याच्या पूर्वेस गेला म्हणजे अमांत होऊन प्रतिपदेस आरंभ होतो.

चंद्राच्या कोरेचा पृष्ठभाग नेहमीं सूर्याकडे असतो. संयुतीनंतर चंद्र वृद्धिंगत होत असतां त्याच्या कोरेचा पृष्ठभाग पश्चिमेकडे असतो, व कोरेचीं अग्रें पूर्वेकडे असतात. युतीच्या पूर्वी, कला क्षीण होत असतां, कोरेचा पृष्ठभाग पूर्वेकडे असतो, व तिचीं अग्रें पश्चिमेकडे असतात. चंद्राच्या ह्या निरनिराळ्या स्वरूपांस कला म्हणतात; व ह्यावरून असें सिद्ध होतें कीं, चंद्र स्वप्रकाश नाहीं. कारण, तो स्वप्रकाश असता तर तो सूर्यासारखा नेहमीं तेजाचा गोळा दिसता.

एखाद्या ताऱ्याची स्थिति लक्षून चंद्राची गति पाहिली असतां, तेव्हांच खातरी होईल कीं, चंद्र पूर्वेकडून पश्चिमेकडे जातोसा दिसतो, पण तो वास्तविक तसा न जातां पश्चिमेकडून पूर्वेस जातो. कारण, तारा चंद्राच्या पूर्वेस असला, तर त्यांच्या मधचें अंतर कमी होत होत शेवटीं ते एका रेषेंत येतात. मग ह्या ताऱ्यांच्या पलीकडे चंद्र जाऊन पुनः त्यांच्या मधचें अंतर वाढूं लागतें. चोवीस तास गेल्यावर पुनः चंद्राकडे पाहिलें असतां असें आढळेल कीं, तो तेरा अंश पुढें पूर्वेस आहे. ह्याप्रमाणें दर रोज चंद्राकडे पाहिलें असतां, असें आढळेल कीं, २७ दिवस ७ तास आणि ४३ मिनिटें इतक्या काळांत चंद्राची प्रदक्षिणा संपून तो व तो तारा हे पुनः एका रेषेंत आले आहेत. ह्यास चंद्राची नाक्षत्रप्रदक्षिणा म्हणतात. २७ दिवस ७ तास ४३ मिनिटें इतक्या काळांत चंद्राची प्रदक्षिणा पूर्ण होते, तरी पहिल्या स्थितीस येण्यास, म्हणजे सूर्याची युति होण्यास, त्याला २ दिवस ५ तास आणखी लागतात. ह्या कालास यौतिकमास किंवा चांद्रमास म्हणतात. हा मास २९ दिवस १४ तास आणि १४ मिनिटें ह्यांनीं पूर्ण होतो; व हा प्रतिपदेच्या चंद्रापासून प्रतिपदेच्या चंद्रापर्यंत मोजतात. चंद्रास पूर्वस्थितीवर

येण्यास अधिक काळ लागण्याचें कारण पृथ्वीची वार्षिक गति आहे. कां तर, पृथ्वीभोंवतीं चंद्र फिरत असतां ती आपल्या कक्षेंत पुढें जाते, ह्यामुळें चंद्रास पूर्वस्थितीवर येण्यास कितीएक अंश पुढें जावें लागतें. घड्याळाचे कांटे पाहिले असतां ही गोष्ट चांगली लक्षांत येईल. बारा वाजल्यावर दोन्ही कांटे एकदम निघतात. एक वाजतां मिनिटकांटा सगळी प्रदक्षिणा संपवून बारांवर येतो, पण त्याची प्रदक्षिणा संपती तों इतक्यांत अवरकांटा एका तासावर जातो, ह्यामुळें अवरकांटा आटोपण्यास मिनिटकांट्यास पांच मिनिटें अधिक लागतात.

पृथ्वीच्या आकारमानाविषयीं.

पृथ्वीच्या आकारमानावरून आकाशांतील दुसऱ्या गोलांच्या आकारमानांची व विश्वाच्या महत्त्वाची आपण कल्पना करितों, म्हणून तिचें आकारमान विद्यार्थ्यांच्या मनांत ठसवून देण्याविषयीं गुरूनें प्रयत्न करावा. ह्याविषयीं खालीं लिहिलेली युक्ति बरी आहे.

पृथ्वी गोलाकार आहे हें विद्यार्थ्यांच्या मनांत पक्कें ठसल्यावर त्यांच्या मनांत तिचें आकारमान ठसविण्याविषयीं प्रयत्न करावा. ह्याकरितां आठ मैल सभोंवतीं प्रदेश दृष्टीस पडेल अशा एखाद्या उंचवट्यावर विद्यार्थ्यांस गुरूनें न्यावें. जे अनेक पदार्थ दिसत असतील त्यांजकडे त्यांचें लक्ष्य त्यानें लावावें, व जे पर्वत किंवा दुसरे उंचवटे दिसत असतील त्यांत प्रकृत्यंश किती आहेत ह्याचा विचार त्यांस करवावयास लावावें; असें कीं, तो प्रदेश कोट्यावधि मजूर लाविले असतां सपाट करण्यास किती वर्षें लागतील. सर्व प्रकारचीं झाडें झुडपें जीं तेथें दृष्टीस पडत असतील तीं त्यांस दाखवावीं. निरानिराळ्या रंगांचीं जीं कोट्यानकोटि फुलें असतील तीं, धान्याचीं कांडें, गवताचे अंकुर, यंत्राच्या साहाय्यावांचून श्रमेंकरून दृष्टीस पडणारीं शेवाळें, आणि सर्व प्रकारचीं उद्भिज्जें, हीं त्यांस दाखवावीं. तसेंच गुरेंढोरें, मेंढरीं, कुतरीं, आणि दुसरीं जीं चतुष्पाद जनावरें तेथें असतील, तीं दाखवावीं. मग पांखरें,

किडे, साप असे जे असंख्य जीव त्यांच्या दृष्टीच्या आटोक्यांत असतील ते दाखवावे. सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें मात्र दिसणारे जे प्राणी तेही दाखवावे. हे तर मनुष्याच्यानें मोजवणार नाहींत. त्या उंच-वऱ्यावरून जीं शहरें, खेडींपाडीं दिसत असतील त्यांतलीं घरें, व तेथें लोक जे धंदे करीत असतील ते, समुद्र व नद्या त्या प्रदेशांत असतील त्या, त्यांतलें पाणी, व त्यांतल्या निरनिराळ्या माशांच्या जाती, ह्या सर्वांची कल्पना त्यांच्याकडून करवावी. त्या प्रदेशाच्या कडेस जाण्यास, त्यासभोंवतीं प्रदक्षिणा करण्यास, व तो प्रदेश निरनिराळ्या ठिकाणांहून निरनिराळा दिसेल तो व त्यांतले पदार्थ हे पाहण्यास, पांचपन्नास वेळां इकडेतिकडे फिरण्यास किती वेळ लागेल ह्याचा त्यांस विचार करावयास लावावें. तेथच्या पदार्थांची संख्या व आकारमान, अचेतन पदार्थांची गति व सचेतनाचें चापल्य, आणि चहूंकडचे प्रकृत्यंश ह्या सर्व गोष्टींचा हिशोब स्थूलमानानें त्यांजकडून करवावा. ह्याप्रमाणें त्या प्रदेशांतल्या पदार्थांचें वैचित्र्य व आकारमान हीं विद्यार्थ्यांच्या मनांत चांगलीं ठसल्यावर त्यांस सांगावें कीं, ज्या प्रदेशाचा तुम्ही विचार करितां त्याचा परिघ सुमारें पन्नास मैल आहे, आणि त्याचें क्षेत्रफल सुमारें २०० चौरस मैल आहे. तर सगळ्या पृथ्वीचें क्षेत्रफल १९६००००० चौरस मैल आहे; म्हणून तें तुमच्या आसमंताद्भागच्या क्षेत्रापेक्षां नऊ लक्ष ऐशीं हजारपट मोठें आहे, ह्यास्तव पृथ्वीचें आकारमान मनांत आणण्याकरितां ह्या प्रदेशाएवढें ९८०००० प्रदेश मनांत आणावे. ही गोष्ट त्यांच्या मनांत पक्की ठसण्याकरितां त्यांस सांगावें कीं, लोक बहुतकरून दर रोज दहा तास उद्योग करतात, तर त्याप्रमाणें ह्या जागेवर तुम्ही दररोज दहा तास उभे राहून तुमच्या दृष्टीखा-लून दर तासास पन्नास मैल परिघाचा प्रदेश जाऊं लागला, तर भूगोलाचा सगळा पृष्ठभाग सरासरी दृष्टीस पडण्यास २६८ वर्षें लागतील.

सूर्याच्या आकारमानाविषयीं.

पृथ्वीच्या महत्त्वाचा एवढा चमत्कार वाटतो, पण त्याची सूर्याच्या महत्त्वाशीं तुलना केली असतां पृथ्वीचें महत्त्व कांहींच नाहीं. सूर्याच्या व्यासाची लांबी ८८८००० मैल आहे, म्हणजे पृथ्वी आणि चंद्र ह्यांच्या मधच्या अंतराच्या (२४०००) सुमारें चौपट आहे. हल्लीं जेथें पृथ्वीचा मध्यबिंदु आहे तेथें सूर्याचा मध्यबिंदु असता, तर सूर्याचा पृष्ठभाग चंद्रास पोहोंचून त्याच्या पलीकडे २००००० मैल गेला असता, म्हणजे चंद्राच्या अंतराच्या सुमारें दुप्पट अंतरावर पोहोंचला असता.

सूर्य जर पोकळ असता, व आतां पृथ्वी जितकी मोठी आहे तितकी ती मोठी असून ती जर आंतल्या आंगीं त्याच्या मध्यभागीं ठेविली असती, तर तिच्या आणि सूर्याच्या आंतल्या पृष्ठभागाच्या मध्यें ४४०००० मैल अंतर राहतें. पृथ्वी व सूर्याच्या आंतला पृष्ठभाग ह्यांच्या मधच्या बरोबर मध्यावर चंद्र असता, तर तो आणि पृथ्वी ह्यांच्या मध्यें हल्ली जें अंतर आहे तितकें त्यांच्या मध्यें राहतें. सूर्यास भोंकें पाडून त्यावरचे तेजःपरमाणु आंत जर येऊं दिले तर ते ताऱ्यांच्या स्थानीं होतील. असें झालें असतां हल्लीं पृथ्वीवरून जसें आकाश दृष्टीस पडतें, तसें तेथें दिसेल. ह्यांत त्यांत भेद दिसणार नाहीं; म्हणजे साधारण पाहणाऱ्यास पृथ्वीवरून आकाशकटाह जेवढा दिसतो, तेवढाच सूर्याच्या आंतला भाग दिसेल.

नांवें.	व्यासाची लांबी मैल.	सूर्यापासून मध्यम प्रमाणानें अंतर मैल.	आंसावर फिरण्याचा काळ.	सूर्याभोंवतीं वार्षिक प्रदक्षिणेचा काळ.	दर तासास गतीचा वेग मध्यम प्रमाणानें मैल.
			दि० अ० मि० से०	दि० अ० मि० से०	
सूर्य	८८२०००	.....	२५ ७ ४ ०	.....	.....
बुध	२९५०	३६७७००००	,, २४ ५ ०	८७ २३ १५ ४४	११०७२५
शुक्र	७८००	६८७१००००	,, २३ २१ २१	२२४ १८ ४९ ९	८१०००
पृथ्वी	७९१२	९५०००००००	,, २३ ५६ ४	३६५ ६ ९ १०	६८८९०
चंद्र	२१८०	९५०००००००	२७ ७ ४३ ०	३६५ ६ ९ १०	.....
मंगळ	४२००	१४४७५००००	.....	६८६ २३ ३० ४०	५५८१२
फ्लोरा	.....	२०९१७००००	.....	११९३ ६ ४४ ३८	४६४३४
मेलपोमनी	.....	२१८०८००००	.....	१२७० ११ ५७ ७	४५४७४
विक्टोरिया उर्फ हैभो	.....	२२१८२००००	.....	१३०३ ६ ७ १२	४५०९३
थीतीस	.....	२२२६१००००	.....	१३१० २ ४७ २	४५००६
वेस्ता	.....	२२४३६००००	.....	१३२५ १६ ३ २१	४४८३८
मसेलिया	.....	२२५७१००००	.....	१३३७ १४ २५ २६	४४७०२
हेरिस	.....	२२६६१००००	.....	१३४५ १४ २४ ०	४४६०८
मीतिस्	.....	२२६७६००००	.....	१३४६ २२ ३३ ३६	४४५८९

हवी	.....	२३४२००००	.....	१३७९ १५ ४४ २७	४४२३८
फार्ल्यूना	.....	२३२३७००००	.....	१३९७ ४ ३६ २८	४४०४८
पार्थेनोपी	.....	२३२५९००००	.....	१३९९ १ ४६ ३३	४४०३०
आस्त्रिया	.....	२३४९६००००	.....	१५११ ८ ५१ २१	४२९१३
ऐरीनी	.....	२४५२८००००	.....	१५१५ ८ ५७ ७	४२८८७
ईजीरिया	.....	२४५३४००००	.....	१५१५ २० २४ ०	४२८६४
लुतीशिया	.....	२४७४६००००	.....	१५३५ १२ ० ०	४२८८२
यूनोमिया	.....	२५१८४००००	.....	१५७६ ११ ४९ ५५	४२३११
जूनो	.....	२५३५७००००	.....	१५९२ १७ ३९ ५०	४२१६७
सीरीस	.....	२६२८६००००	.....	१६८१ २ १३ ५५	४१४१४
पालास	.....	२६३४३००००	.....	१६८६ २ ८ ९	४१३८९
क्लैके	.....	२७८६३००००	.....	१८३४ १५ ४७ ३१	४०२२५
हैजीया	.....	२९९३९००००	.....	२०४३ ९ १५ ५०	३८८०९
बृहस्पति	८८६१०	४९४२७००००	० ९ ५५ २६	४३३२ १४ २ ६	३०२०३
शनि	७५०००	९०६१९००००	० १० २९ १७	१०७५९ ५ १६ ३०	२२३०६
हर्शल ऊर्फ यूरानस	३४५००	१८२२३३००००	० ९ ३० ०	३०६८६ १९ ४१ ३१	१५७३०
नेपूत्यून	३७५००	२८५४००००००	.....	६०१२७ ० ० ०	१२७७०
कालयोपी	.....	.....	.....	.....	.....
थेलिया	.....	.....	.....	.....	.....
फोब्रिया	.....	.....	.....	.....	.....

कविता.

मयूरकविकृतकेका.

संदोश्रितपदा संदोशिवमनोविनोदास्पदा ॥
स्वेदासवशमानसा कलिमलांतका कामदा ॥
वंदोन्यजनसद्गुरो प्रशमितामितोसन्मदा ॥
गंदोरिदरनंदकांबुजधरा नमस्ते सदा ॥ १ ॥
तुझ्या बहुत शोधिले अघनिधी पदाच्या रजें ॥
न तें अनृत वर्णिती बुध जनीं सदाचार जें ॥
असें सतत ऐकते सतत बोलते मीच ते ॥
प्रमाण न म्हणों जरी उचित माझिया नीचते" ॥ २ ॥
तसाचि उरलों कसा पतित मीं नसें काय कीं" ॥
कृपाचि सरली असेंहि न घडे जगन्नायकों ॥
नसेन दिसलों कसा नयन सर्वसाक्षी रवी ॥
विषद धरिला म्हणों न सुरभी विष क्षीर" वी ॥ ३ ॥
दयाब्द वळशील तूं तरि न चातकां सेवकां ॥
उणें किमपि भोविकां उगेबशील तूं देव कां ॥
अनन्यगतिका जना निरखितांचि सोपेंदेवा ॥
तुझेंचि करुणार्णवा मन धरी उमोपें द्रवा ॥ ४ ॥
कळी करि सुनिर्मळीं परम उग्र दावा नळीं ॥
तयांत अविशुद्ध मी शलभ जेंवि दावानळीं ॥
व्रणार्तपशुच्या शिरावरि वनीं उभे कौकसे ॥
स्मरादिरिपु मन्मनीं अहि न काळ भेकी कसे ॥ ५ ॥
तरेन तुमच्या बळें भवमहानदी नाविकीं ॥
तुम्हीच मग अंतरास्त्व मला सुदीना विका ॥
असे विदित वासही मज सदाश्रमींचा करा ॥
दया गुण पहा "सेवे मज सदा श्रमीं चाकरा ॥ ६ ॥
धना परिजनीं घरीं तुमचिया उणें कायसें ॥
न लाभ मणिहेमभू पतिस जोडिल्या अयसें ॥
परि प्रभुहि संग्रहीं सकलवस्तुला ठेविती ॥

गुणा न म्हणतां उणा अधिक आदरें सेविती ॥ ७ ॥
म्हणा मज उताविळा गुणचि घेतला घाबरें ॥
असो मन असेंचि बा भंजकबर्हिमेघा बरें ॥
दिसे क्षणिक सर्व हें[110] भरंवसा घडीचा कसें ॥
धरील मन [111]आधिनें बहु परिश्रमें चौंकसें ॥ ८ ॥
कृतांतकंटकाऽमलध्वजजरी[112] दिसों लागली ॥
पुरःसरंगेदा सवें झगडतां तनू भागली ॥
सहाय दुसरा नसे तुजविणें बळें आंगळा ॥
न हों जरि उताविळा 'स्वैरिपु कापितो हा गळा ॥ ९ ॥
प्रभुस्तुति न ठाउकी परि तिच्या महा कौमुका ॥
मला कृपण मारितो बहु सकाम हाका मुका ॥
म्हणा मनिं असें कसें प्रथम नीट ये लेकरा ॥
हळूहळु पैठुं स्वयें सुंपथिं लावियेलें करा ॥ १० ॥
अतर्क्य महिमा तुझा गुणहि फार बा हे विधी[101] ॥
श्रुतिज्ञही[102] म्हणे सदा स्तविल आमुची कैंवि धी[103] ॥
तरी जन यथामति स्तवुनि जाहले सन्मती[104] ॥
स्तवार्थ तुझिया तुझ्या सम कवी कधीं जन्मती ॥ ११ ॥
अगा प्रणतवत्सला म्हणति त्या जनां पावलां ॥
म्हणूनि तुमच्याच मी स्मरतसें सदां पावलां ॥
करूं बरि कृपा हरूं व्यसन दीन हा तापला ॥
असें मनिं धरा खरा भरंवसा मला आपला ॥ १२ ॥
निजस्तुति तुम्हां रुचे स्तविति त्यां वरें तर्पितां ॥
नमस्कृतिपरां बरें स्वधन सर्वही अर्पितां ॥
स्वभाव तुमचा असा विदित जाहला याचकां ॥
करूं स्तव जसा[114] ॥ तसा फळ नव्हे जना याच कां ॥ १३ ॥
प्रभो शरण आलियाचरि नव्हां कधीं वांकडे ॥
म्हणोनि इतुकेंचि हें स्वहितकृत्य जीवांकडे ॥
प्रसाद करितां नसे पळ विलंब बापा खरें ॥
घनांवु न पडे मुखीं उघडिल्या विना [115]पोंखरें ॥ १४ ॥

विषांक न गणोनि म्यां प्रकट आपुल्या घातकें ॥
कळोनि अमितें बळें विविध जोडिलीं पातकें ॥
क्षमस्व भगवन्नजामिलसखोऽस्मि ऐसें तुला ॥
म्हणें नमुनियां सुदुर्लभविपन्नदीसेतुला ॥ १५ ॥
सदाहि हित नायकों बहु अपाय केले करूं ॥
तरी सकृप बाप तूं म्हणसि नायके लेंकरूं ॥
कधीं न करिसी प्रभो भजकबाळकोपेक्षण ॥
न तूजवरि ज्यापरी पशुपपाळ कोपे क्षण ॥ १६ ॥
खरा जनक तूं जनां इतर कोण हो देववी ॥
समीहित फळें जगा तव पदाब्ज दे देव वी ॥
अशीच करुणा असो हरि कधीं न भंगो पिता ॥
अशा मज असाधुला इतर कोण संगोपिता ॥ १७ ॥
सुविद्य धन मेळवी वचन आयके आवरी ॥
प्रपंचभर घे शिरीं करि कृपा पिता त्यावरी ॥
असा जरि नसे रुचे तरि न तो अभद्र क्षण ॥
तसा तुजचि आवडे करिशि तूंचि तद्रक्षण ॥ १८ ॥
अशी तरि कृतज्ञता हरि तुझ्याच ठायीं अगा ॥
सख्या अशुचि मानिशी करुनि सुप्रसादा अगा ॥
भुले सुकविवांधवे तव गुणा अनर्घ्या नगा ॥
म्हणेल जन कोण कीं यश पुनः पुन्हा तें न गा ॥ १९ ॥
तुझें यशाचि तारितें परि न केवळा तारवे ॥
सहाय असिलों असे तरिच शत्रुला मारवे ॥
न भागवत भेटतां न घडतांहि सत्संगती ॥
न अज्ञहृदयें तशीं तव यशोरसीं रंगती ॥ २० ॥
बुडे बुडवि सागरीं तरि सुकर्णधारा विना ॥
सहाय नसतां स्वयें परतटास ती दाविना ॥
सहाय भगवज्जना तव सुकीर्ति जेव्हां करी ॥
तयींच उतरी भवोदधितटीं जना लौकरी ॥ २१ ॥
सुसंगति सदा घडो सुजनवाक्य कानीं पडो ॥

कलंक मतिचा झडो विषय सर्वथा नावडो ॥
सदंघ्रि[२५] कमळीं दडो मुराडितां हटानें अडो ॥
वियोग घडतां रडो मन भवच्चरित्रीं जडो ॥ २२ ॥
न निश्चय कधीं ढळो कुजनविघ्नबाधा टळो ॥
न चित्त भजनीं चळो मति सदुक्तमार्गीं वळो ॥
स्वतत्त्व हृदया कळो दुरभिमान सारा गळो ॥
पुन्हा न मन हें मळो दुरित आत्मबोधें जळो ॥ २३ ॥

कविता.

मयूरकविकृत.

कंसवधप्रकरणी

आर्यागीतिछंद.

करि शयना शैकटाळी-[२२६]ला ॥
प्रति येउनि, रात्रि दुरितनाशक टाळी[२२७] ॥
जींत[२२८] नृपा मरशील ॥
स्वप्न म्हणति परि गणी न पामरशील[२२९] ॥ १ ॥
शोभा परमा रंगीं[२३१] ॥
आणवि, तो शैत्रुमति नृप रमारंगीं[२३३] ॥
लोक करिति मंचें[२३२], रवी ॥
प्रेकटे, तों तेथ मल्लवर संचरवी[२३०] ॥ २ ॥
शिक्षित जे ठीक[२३८], रणीं ॥
बाहूंची दाविणार जेटी करणीं[२३९] ॥
ते चाणूरादि, सले[२४०] ॥
हृदयीं हरि, परि बलाढ्य लोकां दिसले ॥ ३ ॥
मिळती आटोकोट[२४१] ॥
स्वदृष्टिचा म्हणति लोक आटो कोट[२४२] ॥
पाहों हरिबळें[२४३] लीला ॥
चातक घनपंक्तिला जसे बळलीला ॥ ४ ॥
गर्जति भेरी,[२४४] धनसे[२४५] ॥

मल्लहि सांभंत किति उभे, रीघ नसे ॥
वरमंचीं नृपें हा या ॥
जेठींचें बैसला निर्युद्ध पहाया ॥ ५ ॥
नेतां सोपायेन मी ॥
नंद भसें कथुनि सांप्त तो पाय नमी ॥
वार्षिक कर भूंधेव घे ॥
मंचीं बसवी सेनाथ बलवें अवघे ॥ ६ ॥
त्यजि कंसा धीर, चला ॥
प्राणांहि म्हणे, असा मंहाधी रचला ॥
हृदया जरि कातर ते ॥
चिंता कापी, न दावि परि कांतरते ॥ ७ ॥
धरुनि मनीं रिपुरोषा ॥
आइकतां मल्लताल दुंदुभिघोषा ॥
बळ हरि निर्जगुण दोषा ॥
वरि तैसे जोंति हर्षवित पुरंयोषा ॥ ८ ॥
रंगद्वारा निकटीं ॥
ज्यांच्या अलि मत्त दानधारांनिं कंटीं ॥
होता मंदनाग मनीं ॥
जाणे हरि त्यास हेतु मंदनागमनीं ॥ ९ ॥
भवरोगी[12] महामात्रा ॥
प्रभुची मूर्तिहि रुचेचि न मंहामात्रा ॥
प्रेरि हरिवरि करीनां[13] ॥
गतायु खळ तो विवेक लेश करीना ॥ १० ॥
मग बळसिंधु परिकरी ॥
बांधी अलकांहि, उंचलुनि उपरि करा ॥
कृष्ण म्हणे कोपरेता ॥
काढीं अंधोरणा गजा हो परता ॥ ११ ॥
ये समरा शितदंती[14] ॥
गज, हरि मन धरि सुवीर्यराशि[15] तदंतीं[16] ॥

धांवुनि येउनि जवळी ॥
शुंडादंडें निजांतेंका द्विपें कवळी ॥ १२ ॥
दाटति सुरयुवतिगळे ॥
करिहस्तांतुनि तदश्रुंबिंदुसह गळे ॥
चूर्णचि करिता डिखळा ॥
परि कोपवि मुष्टिनेंचि हरि ताडि खळी ॥ १३ ॥
जन करिति नवल, पाला ॥
तेंवि रगडिता पदांत सर्जेंव लपाला ॥
भी सुरपुंगवसेना ॥
गज करि बहु यत्न परि हरी गवसेना ॥ १४ ॥
शुंडाग्रें तो गिंवशी ॥
गज, ज्यातें न शकती धरूं योगिं वशी ॥
तो करूनि बळ हठ कंडे ॥
ये, ज्या जिंकिति न निर्मुनि कळह ठंकंडे ॥ १५ ॥
ओढी हो सेंप शुभें ॥
हस्तें सुर होति विवंशी हासें, पशु भें ॥
धरि, शतहस्त खरखरा ॥
ने, अहिसें जसा खगाधिप प्रेंखर खरा ॥ १६ ॥
पोंश्वीं एके वळतो ॥
तों इतरीं हरि, गज श्रमे केवळ तो ॥
पाहे न वपुच्छोया ॥
खेळे शिशु काय धरूनि नवपुच्छा या ॥ १७ ॥
पुच्छ त्यजि मग जाला ॥
सन्मुख ताडी करें निकाम गजाला ॥
कौतुक दावि पळांत ॥
द्विपें धांवे, गांठिलाचि भोंवि पळांत ॥ १८ ॥
पळतां सहसा पडला ॥
हरि, गज मानी भला स्वरिपु सांपडला ॥
ताडी वरदीं घातीं

तों चुकवी सांपडेचि न रदाघातीं ॥ १९ ॥
झणझणलें सशिरें कले- ॥
वर, रदें भूमींत चुकुनि हरिस शिरकले ॥
मदमत्त असा पडतो ॥
तोडघशीं त्यासि सज्जन न सांपडतो ॥ २० ॥
केला सोदीमें हातीं ॥
माथां थोपटुनि तो सकोप महातीं ॥
धांवडिला अंतकसा ॥
परि गज हरिचा करील हा अंत कसा ॥ २१ ॥
न धरी हरि खेद मनीं ॥
मुग्धा भीती सुरौघ हरिखे दमनीं[१००३] ॥
कवळुनि जितमुरें गाळी ॥
द्विप तो मळमूत्र करें असा मुरगाळी ॥ २२ ॥
पाडी अंदनीवरि हा
हरि गज कीं तापलासि निज नीव रहा ॥
पतितें शिरोपरि चरणें
आक्रमिला ज्याचिया तरति परिचरणें[१००४] ॥ २३ ॥
देशन तदंतो वलेयी- ॥
लंकृत हस्तें करून दंतावेल यां[३] ॥
दंडे समहामात्र ॥
प्रभुनें वधिला प्रयास न महा मात्र ॥ २४ ॥
हो न कुवलेया पीडा ॥
म्हणुनि वधी हरि गजा कुवलयापीडा ॥
कीं तत्संगीं केली ॥
न बरि दलितनु धरा तदंगीं केली । २५ ॥
चाणूर वदे वाचा ॥
ऐका हो रामकृष्ण नरदेवाचीं ॥
काम नियुद्धें पहाया ॥
कारणहि तुम्हांस येथ हेंच बहायीं ॥ २६ ॥

सज्जन ज्यास बुक्क्यानीं ॥
पूजिति हाणी तया उरास बुक्क्यांनीं ॥
त्याचि भुजांस तदैव ॥
प्रभुनें चाणूर कवळिला हतदैव ॥ २७ ॥
विनतासुत सापातें ॥
चाणूरा फिरवि गरगर तसा पातें ॥
जों नयनीं न लवेचि ॥
द्वेषिपतगांयु हरिबलानल वेची ॥ २८ ॥
काळेपदोत्तर कूट-॥
क्रूर तसा उसळला बळावर कूटें ॥
विंध्यधरांधर कूट-॥
प्रतिभट ये निकट मूर्त दुर्धर कूटें ॥ २९ ॥
कूट अचळ तोडावा ।
हें मनिं येतांचि रामभुज तो डावा ॥
कृतमुष्टि मिरवि पवितां ॥
रिपुहृन्नयनीं बळेंचि तिमिरें विपवितां ॥ ३० ॥
शल तोशलक हरीनें ।
वधिले कुतुकें गजेंद्र जेंवि हरीनें ॥
उरले मल्ल न तेंगती ।
पळति न जाणोनि देवदेवनतंगती ॥ ३१ ॥
जइं बळदेव हरि खला-॥
प्रेसरवधलब्धविजय लोक हरिखला ॥
प्रभुभुजविक्रमसूर्यें ॥
अरिमत गिळिलें म्हणोनि गर्जति तूर्यें ॥ ३२ ॥
वध करितिल हें मनिं भें ॥
परि नेत्रें फिरवि तप्ततरहेमनिभें ॥
तूर्यें वारूनि करें ॥
बोले तो लेखरिपु शौरीरू निकरें ॥ ३३ ॥
उद्दृत्तचि हे कपिसे ॥

वसुदेवात्मज[1031] अनादृतविवेक[1032] पिसे ॥
घाला बाहिर, नगरीं ॥
न वसोत क्षणहि, इष्ट[1034] सन्निधि[1035] न गरी[1036] ॥ ३४ ॥
बांधा नंदा निर्वरी[1037] ॥
गोपांनीं मानिला सुमंदानिं बरा ॥
योग्य न मोकळिके[1038]लीं ॥
दुर्मति हा, या खळेंचि हो कळि केला ॥ ३५ ॥
आजुनि कां न वधा रे ॥
शौरिस, खड्गाचिया धुवा नव धारे ॥
वधुनि करा हित साची ॥
आज्ञा हे मुख्यें[1041] शत्रु बाहि[1042] तसाची ॥ ३६ ॥
कंसा दुष्टा कुपिता ॥
वाटे वसुदेव शत्रु सुपिता कुपिता ॥
न शिवति संत तमा जे ॥
त्यांसि म्हणे हेचि अहित संतत माजे ॥ ३७ ॥
दुरुदित नायकवेचि ॥
क्षांति[1052] धन कण त्रिलोकनायक[1053] वेची ॥
हरिसाचें[1054] ठिके[1055] वळघे[1056] ॥
मंचीं कीं कोप चित्त हठि केवळ घे ॥ ३८ ॥
म्हणती मर पड ताळी[1059] ॥
बाहुनि सुर कंस जैं असी[1060] पडताळी ॥
कोण म्हणे मातुळ त्या ॥
व्याघ्रवृकांसींहि न जगदधमा तुळत्या[1063] ॥ ३९ ॥
केसरिमर्थना गजसा ॥
हरिवरि ये कंस खगवरीं[1065] नाग जसा ॥
धरिला परि आव[1066]रिता ॥
पडला कीं विमुख विधि धृतिस आवरिता ॥ ४० ॥
खड्गवरा नागावियो ॥
धरुनि उभा परि हरी खळा नागवि या ॥

कवळूनि केश वनींच्या ॥
तरुपरि रंगांत लोटि केशव नीच्या ॥ ४१ ॥
वरुनि रिपू ढकलीला ॥
न उठे जों पतित कंस मूढ कलीलां[१०६३] ॥
वरि पडला शतकोटि- ॥
ब्रह्मांडाश्रय नगीं जसा शतकोटी[१०६४] ॥ ४२ ॥
हरिभारें असु जाती ॥
दडपे रंगांत तत्क्षणीं असुजाती[१०६५] ॥
विक्रम तो ढिग[१०६६] जाला ॥
क्षितिवरि त्या सिंह जेंवि ओढि गजाला ॥ ४३ ॥
खळ वधितां हा हेती-[१०६७] ॥
विण शब्द उठे जनाननीं हाहेती[१०६८] ॥
म्हणती मावळियालीं[१०६९] ॥
रविला अस्ताद्रि कृष्ण मावळि याला ॥ ४४ ॥
धाकें अशनीं शयनीं ॥
पानीं यानीं वनीं जनीं मनिं नयनीं ॥
हरि पाहे पर मरणीं ॥
होय हरिच वरि अरीहि गति परम रणीं ॥ ४५ ॥

पेशव्याची हकिकत.

पेशवे हे चित्तपावन कोंकणस्थ ब्राह्मण, ह्यांचें उपनांव भट. ह्यांचें मूळ ठिकाण कोंकणांत श्रीवर्धन म्हणून गांव आहे तें. ह्या घराण्यास पेशवाईची पदवी सातारच्या राजापासून मिळाली. ती इ० सन १७१४ पासून इ० सन १८१८ पर्यंत चालली.

सातारचा पहिला शाहुराजा ह्याचा सेनापति धनाजी जाधव म्हणून होता. शाहुराजानें आपल्या प्रांताच्या वसुलाचें काम ह्याजकडे दिलें होतें. तें काम चालविण्यासाठीं धनाजीनें दोन कारकून हुशार पाहून आपल्या हाताखालीं ठेविले होते. त्यांत एक बाळाजी विश्वनाथ श्रीवर्धनच्या कुळकरण्याचा मुलगा, आणि दुसरा

आबाजी पुरंदरे सासवडचा कुळकरणी. एकदां धनाजी जाधव कोल्हापुरास असतां समाधान वाटेनासें झालें, म्हणून तो कोल्हापुराहून साताऱ्यास येत असतां मार्गांत मरण पावला. त्या वेळेस बाळाजी विश्वनाथ जाधवाबरोबर होता. तोच पुढें जाधवाचें सर्व काम आपण चालवूं लागला.

धनाजी जाधव मेल्यावर त्याचा पुत्र चंद्रसेन जाधव हा सेनापति झाला. तेव्हां चंद्रसेन आणि त्याच्या पदरचे दुसरे कितीएक लोक बाळाजी विश्वनाथाशीं आंतून द्वेष करूं लागले. पुढें शाहु राजानें चंद्रसेन जाधव सेतापति ह्यास बरोबर सैन्य देऊन मोगलांच्या मुलखांत वसुलाकरितां पाठविलें; त्या वेळेस बाळाजी विश्वनाथ हा सेनापतीच्या बापाचा माहितगार कारकून समजून देखरेखीकरितां त्याजबरोबर दिला होता. उभयतांचें वैमनस्य वाढत जाऊन एके दिवशीं जाधवाच्या स्वारांनी कुरापत काढून बाळाजीच्या स्वारांशीं मोठी कलागत केली, त्या प्रसंगीं बाळाजीच्या जीवावर येऊन बेतली, तेव्हां त्याला आपला जीव राखण्याकरितां साताऱ्याकडे पळून जावें लागलें.

पुढें दक्षिणेचा अधिकारी निजाम उल्मुल्क ह्याची स्वारी हैबतराव निंबाळकर सरलष्कर ह्यावर चालून आली तेव्हां सरलष्कराचे मदतीस शाहुराजानें बाळाजी विश्वनाथ ह्यास बरोबर सैन्य देऊन पाठविलें. त्या वेळेस बाळाजीच्या नांवास सेनाकृत असें पद जोडलें. मग सरलष्कर आणि सेनाकृत ह्या उभयतांच्या सैन्यांनीं पुरंदर किल्ल्याजवळ निजामाच्या सैन्याचा पराभव केला; तेव्हां निजामानें ह्या उभयतांशीं तहाचें बोलणें लाविलें.

पुढें शाहूच्या राज्यांत फार अव्यवस्था झाली. कोणाचा पायपोस कोणाच्या पायांत राहीनासा झाला. कोणी सरदार शाहूचा पक्ष धरून राहिले; कोणी संभाजीकडे गेले; कोणी मोंगलाच्या पक्षांत शिरले; कोणी स्वतंत्रपणें वागूं लागले. तेव्हां बाळाजी विश्वनाथ हा शाहु राजाशीं मसलत करून, ह्या बखेड्याचा बंदोबस्त करण्याकरितां शाहूच्या हुकमानें सैन्य घेऊन निघाला. त्यानें कोणाशीं लढाई, कोणाशीं सल्ला, इत्यादि उपायांनीं सर्व बखेडा

मोडून, व आपसांतील तंटे मिटवून, सर्वांचें लक्ष्य शाहु राजाकडे लाविलें. अशीं त्याचीं चातुर्याचीं कामें पाहून शाहुराजास फार संतोष झाला. अशीं उत्कृष्ट कामें बजावून जेव्हां बाळाजी विश्वनाथ शाहुराजास भेटला, तेव्हां त्याच्या सन्मानार्थ शाहूनें पहिला बहिरोपंत पिंगळा पेशवा होता तो दूर करून इ० स० १७१४ ह्यांत बाळाजीविश्वनाथ पेशवा केला. तेव्हांपासून पेशव्यांची भरभर वाढत चालली, आणि मराठ्यांची सत्ता चोहोंकडे पसरली.

दिल्लीच्या दरबारांत दोन सैय्यद बंधु मुख्य अधिकारी झाले होते त्यांशीं बाळाजीनें स्नेह करून व कितीएक प्रसंगीं सैन्यानिशीं मदत करून बादशाहाची मर्जी संपादिली, आणि दिल्लीस जाऊन बादशाहापासून आपले हक्क व आपलें राज्य ह्यांच्या सनदा शाहुराजाचे नांवानें करून घेतल्या. कांहीं दिवस तेथें राहून बादशाहाचा हुकूम घेऊन बाळाजी विश्वनाथ पेशवा दक्षिणेस आला, आणि शाहुराजास भेटून सासवडास गेला. तेथें त्याच्या शरीरीं असमाधान होऊन इ० स० १७२० सालीं मरण पावला.

बाळाजी विश्वनाथानें सहा वर्षें पेशवाईचें काम केलें. हा पुरुष शूर, शहाणा, मसलती, व मनमिळावू होता. तो मेला तेव्हां त्यास दोन पुत्र होते, वडील बाजीराव, आणि धाकटा चिमणाजी. बाजीराव हा गुणांनीं आपल्या बापासारखा होता, किंबहुना कांहीं गुण ह्याच्या आंगीं अधिक होते. हें लक्षांत आणून शाहुराजानें पेशवाईचा अधिकार स० १७२० ह्या वर्षीं बाजीरावास दिला.

बाजीरावाचा स्वभाव असा होता कीं, एखादें कृत्य मोठ्या लाभाचें असून दुःसाध्य जरी असलें तरी तें साधावयास धैर्यानें झटावें. त्याच्या मनांत वागत असे कीं, पुष्कळ सैन्य घेऊन हिंदुस्थानांत जावें, आणि मोंगलांशीं युद्ध करून त्यांस जिंकावें. त्यानें मोठमोठे सरदार शिपाई मिळवून सैन्यानिशीं जाऊन मोंगलांशीं लढाया करून माळवा आणि खानदेश येथें आपला अंमल बसविला. ह्या प्रसंगीं बाजीरावानें होळगांवचा धनगर मल्हारराव होळकर, कण्हेर गांवचा पाटील राणोजी शिंदा, आणि धारेचा उदाजी पोंवार

हे तीन सरदार उदयास आणिले. नागपूरचा रघूजी भोसला बाजीरावाच्या अमलांतच राजाच्या कृपेने वराडचा सुभेदार झाला.

बाजीराव शाहुराजास वारंवार म्हणे कीं, मोंगल जिंकण्याचा हा समय आहे. जर आज्ञा द्याल तर फौज घेऊन जाऊन कृष्णानदीपासून अटक नदीपर्यंत महाराजांच्या नांवाचा झेंडा उभारीन, हें त्याचें भाषण ऐकून शाहुराजाला फार संतोष होई. शेवटीं शाहूची आज्ञा घेऊन मोंगलांवर स्वारी करावयास तो फौजेसुद्धां निघाला. तो आपल्या सैन्यांतील शिपायांशीं फार गोड बोलत असे, व त्यांवर प्रीति करीत असे, ह्यामुळें सर्व शिपाई लोक त्याजबरोबर जीव देण्यास राजी असत. कोणी विरुद्ध वागला तर तो त्याची तत्काळ खोड मोडी, ह्यामुळें त्याची जरबही सर्वांवर तशीच असे. युद्धांत कितीही श्रम झाले तरी तो त्यांस मोजीत नसे. निजामउल्मुल्काचा युद्धांत अनेक वार पराभव करून त्यानें तो जेरीस आणिला होता. सेनापति दाभाडे ह्याचा आणि बाजीरावाचा फार द्वेष पडल्यामुळें ते दोघेही एकमेकांचा जीव घ्यावयास पाहत असत. शेवटीं बाजीरावानें सेनापतीवर हल्ला करून त्यास ठार मारिलें. आणि त्याच्या गादीचें स्थान बडोदें शहर हस्तगत करून घेऊन तेथें दमाजी गायकवाड ह्याची स्थापना केली. त्यानें आधीं कोंकण व करनाटक हे प्रांत जिंकून मग खानदेश, माळवा, आणि गुजराथ हे प्रांत जिंकिले. दिल्लीपर्यंत प्रांत जिंकीत गेला. दिल्लीजवळ बादशाहाशीं लढाई करून त्याचा पराभव केला. शेवटीं बादशाहानें सला करून पुष्कळ द्रव्य देऊन त्यास परतविलें. ह्याप्रमाणें सैन्य घेऊन सर्व हिंदुस्थानभर फिरला, जागजागीं आपली सत्ता स्थापिली, आणि पुष्कळ करभार घेऊन स्वदेशास परत आला. वारंवार मोंगलांशीं युद्ध करून त्यांस जर्जर केलें. मोंगलांनीं हार मानून बाजीरावास जहागिरी दिल्या. इतका आपला प्रताप त्यानें गाजविला तरी त्याची आशा तृप्त झाली नाहीं. सावकारांपासून कर्ज घ्यावें, सैन्य जमवावें, आणि खंडणी मिळवून आणून तें कर्ज फेडावें, असा त्याचा क्रम चालला होता.

जसा बाजीराव तसाच त्याचा भाऊ चिमणाजी शूर होता. त्यानें पोर्तुगीस लोकांस युद्धांत जिंकून त्यांपासून वसई घेतली. जे जे आपणाशीं विरुद्ध झाले त्यांचा त्यांचा गर्व त्यानें हरिला. आपला भाऊ बाजीराव पेशवा ह्याजकडून इंग्लिशांशीं तह करविला. हा भावाचा शूरपणा पाहून बाजीरावास फार संतोष झाला. मग आपण जातीनें ज्या मोहिमेवर जावयाचें तीवर तो चिमणाजीस पाठवीत असे.

मनोदयानुरूप अर्थ सिद्ध न झाल्यामुळें बाजीराव मनांत खिन्न होऊन पुण्याकडे न येतां तसाच सैन्यासुद्धां उत्तरेकडे जावयास निघाला. त्या समयीं त्याचा पुत्र बाळाजी ऊर्फ नानासाहेब आणि चिमणाजी हे उभयतां कोंकणांत अंग्र्याशीं युद्ध करीत होते. एके दिवशीं हे चुलते पुतणे रेवदंडा घेण्याची मसलत करीत बसले आहेत इतक्यांत बाजीरावाच्या मरणाची दुर्वार्ता आली. ती अशी कीं, पेशवा नर्मदातीरीं पोहोंचल्यावर शरीरीं अस्वस्थता झाल्यामुळें पुढें कूच न करितां तेथेंच मुक्काम करून राहिला, आणि सन १७४० ह्याच्या एप्रिल महिन्याच्या अठ्ठाविसाव्या तारखेस प्रातःकाळीं मरण पावला. हें दुःखाचें वर्तमान ऐकतांच युद्धाचा बंदोबस्त करून आपा व नाना उभयतां निघून साताऱ्यास आले.

बाजीराव पेशव्याचें मरण हें मोंगलांच्या हर्षास व शाहुराजाच्या दुःखास कारण झालें. ह्या पेशव्यानें वीस वर्षें राज्य चालविलें, मराठ्यांची सत्ता वाढविली, व आपल्या शूरत्वाचा झेंडा हिंदुस्थानभर मिरविला, तरी आशापूर्ति न होतां तो मृत्युपंथास गेला.

बाजीरावास तीन पुत्र होते, एक बाळाजी ऊर्फ नानासाहेब, दुसरा रघुनाथराव, आणि तिसरा जनार्दनबाबा. आणि यवनीपासून झालेला समशेर बहादूर हा चवथा. ह्यांपैकीं वडील बाळाजी हा पेशवा झाला; रघुनाथराव इंग्लिशांकडे गेला; जनार्दनबाबा लहानपणींच मेला; आणि समशेर बहादूर हा बांद्यास जाऊन राहिला.

बाजीराव पेशवा वारल्यावर त्याचा वडील पुत्र बाळाजी ह्यासच पेशवाईचा अधिकार द्यावा असें शाहुराजानें मनांत आणिलें; परंतु

रघूजी भोंसला यास विघ्न करी. तो राजास म्हणे कीं, बाबूजी-नाईक बारामतीकर ह्यास पेशवाईचा अधिकार दिला असतां तो आपणास पुष्कळ द्रव्य देईल. त्या मसलतींस प्रतिनिधि अनुकूळ होईना, व त्याचा चुलता चिमणाजी हाही रूकार देईना. ह्यामुळें रघुजी भोंसल्याचा यत्न शेवटास न जातां शाहूनें बाळाजीपंतच पेशवा केला. इ. स. १७४० च्या आगस्त महिन्यांत बाळाजी-पंतास पेशवाईचीं वस्त्रें मिळालीं.

बाबूजी नायकाचा हेतु पूर्ण झाला नाहीं म्हणून तो मनांत खिन्न व रुष्ट झाला. त्यानें कर्जाविषयीं तगाददार पेशव्याकडे पाठविले; तेव्हां पेशवा मोठ्या संकटांत पडला. तें संकट पेशव्याचा मुता-लीक महादाजीपंत ह्यानें निवारिलें. रघूजी भोंसला पेशव्याशीं द्वेष करूं लागला. तो पेशव्याशीं युद्ध करावयास फौज घेऊन निघाला. इकडे नानासाहेबही त्याला जिंकावयास फौज घेऊन सिद्ध झाला; दोघांचीं युद्धें चाललीं; शेवटीं शाहुराजानें मध्यें पडून दोघांची समजूत घालून कलह मोडून टाकिला.

इ० स० १७४९ ह्या सालीं शाहुराजा मरण पावला. त्यानें मरतांना बाळाजीपंत पेशवा ह्यास आपल्या सर्व राज्याचा अधिकार दिला. पुढें मुलखाच्या बंदोबस्ताकरितां पेशवा कांहीं दिवस सातार्‍यास व कांहीं दिवस पुण्यास राहूं लागला. मग त्यानें कारभाराची गार्दी सातार्‍यांतून काढून पुण्यांत आणिली. तेव्हां-पासून पुणें ही मराठ्यांची राजधानी झाली.

नानासाहेब पेशवा मोठा चतुर, शूर, व राजकीय कामांत हुशार होता; परंतु मनाचा कपटी होता; तसाच मिजाजी, विलासी, व कांहींसा आळशी होता. कष्टाच्या कामाचा तो मनांत कंटाळा करी. गुप्तरूपें चार पाठवून जागोजागींची बातमी आणवावी हें व्यसन त्याला फार होतें. त्यानें माळवा, करनाटक, गुजराथ, दिल्ली, अलाहबाद, बंगाला, इत्यादि प्रांतांवर वारंवार स्वार्‍या करून पुष्कळ खंडण्या मिळविल्या.

पेशव्याचा धाकटा भाऊ रघुनाथराव तोही महाशूर व पराक्रमी

होता. त्याजकडे सर्व फौजेचा अधिकार पेशव्यानें दिला होता. त्यानें अटकेपर्यंत जाऊन शत्रु जिंकून जय मिळविला. पेशव्याचा चुलतभाऊ जो चिमणाजीचा पुत्र सदाशिवराव भाऊ त्याकडे सर्व राज्याचा कारभार पेशव्यानें सांगितला होता. रघुनाथराव व सदाशिवराव हे दोघे शहाणे, पराक्रमी, व आपआपल्या कामांत हुशार होते, त्यांच्या बळावर पेशवा निर्भयपणें वागत होता.

नानासाहेब पेशव्याच्या कारकीर्दीत मराठे बलिष्ठ झाले होते; सर्व राजे त्यांस वचकत असत. दिल्लीपतीचे कारभारीही कोणतीही बरी वाईट गोष्ट मराठ्यांच्या अनुमताशिवाय करीत नसत. अहमदशाह अबदली अफगाणचा बादशाह काबुलाहून फौज घेऊन पंजाब प्रांतावर आला, त्यानें पंजाब हस्तगत करून आपला सुभेदार तेथें ठेवून आपण परत स्वदेशास गेला. हें वर्त्तमान समजल्यावर त्या सुभेदारास काढून लावण्यासाठीं रघुनाथराव फौज घेऊन पंजाबावर गेला. त्यानें अफगाणांच्या सरदाराशीं युद्ध करून त्याला तेथून हांकून लाविलें, आणि आपला अंमल तेथें स्थापिला.

ह्या स्वारीला फौजेकडे खर्च फार झाला म्हणून सदाशिवराव रघुनाथरावास लावून बोलला कीं, स्वारीस जाऊन द्रव्य संपादावें किंवा कर्ज करावें हें ज्याला कळत नाहीं, त्या पुरुषानें स्वारीस कशाकरितां जावें. ह्या बोलण्याचा राघोबास क्रोध येऊन त्यानें उत्तर केलें कीं, आम्ही मूर्ख आपण शहाणे; तर ह्याउपर आपणच स्वारीस जावें; आम्हांस गरज नाहीं. असें त्या दोघांमध्यें जें वैमनस्य आलें तें मोडायास मध्यें पेशव्यास पडावें लागलें. तेव्हां ठरलें कीं, रघुनाथरावानें मुलकी काम पहावें, आणि सदाशिवरावानें फौजा घेऊन स्वारीस जावें.

त्याप्रमाणें भाऊसाहेबानें स्वाऱ्या करून जयही मिळविला; ह्यामुळें त्या सरदारास शूरत्वाचा गर्व झाला होता. इतक्यांत वर्त्तमान आलें कीं, अहमदशाह अबदली पुन्हा पंजाबावर येऊन त्यानें पंजाब घेतला, व दिल्लीवर स्वारी करून दिल्ली घेतली. तेव्हां भाऊसाहेब पेशव्यास म्हणाला कीं, जर मला आज्ञा होईल तर मी जाऊन

अफगाणलोकांचा पराभव करून पंजाब व दिल्ली येथें आपला अंमल बसवीन. हें ऐकून पेशव्यानें त्यास तिकडे स्वारी करावयास आज्ञा दिली; आणि आपला पुत्र विश्वासराव बरोबर दिला. भाऊसाहेबाची वीरश्री पाहून सर्वांस उत्तेजन आलें. भाऊसाहेबानें मोठें सैन्य जमविलें. सर्व सरदार व मानकरी ह्यांस सैन्यासह बोलाविलें. राजपुतान्यांतील कितीएक राजे आपापल्या फौजा घेऊन मदतीस आले. शिवाय पेंढाऱ्यांच्या टोळ्याही येऊन मिळाल्या.

असें अपार सैन्य घेऊन भाऊसाहेब दिल्लीस पोहोंचला. त्यानें दिल्ली हस्तगत करून बादशाहाची स्थापना केली हें अहमदशाहास कळतांच तो मोठें सैन्य घेऊन दिल्लीवर चालून आला. त्याच्या सैन्याशीं मराठ्यांच्या फौजेची जी पहिली लढाई झाली तींत दोहों पक्षांची बरोबरी झाली. शत्रूचा हल्ला आपल्या लष्करावर न व्हावा म्हणून इब्राहिमखानाच्या मसलतीनें मराठयांनीं भोंवतालीं खंदक खणिला. अफगाणी लोक चोहोंकडे लूट करीत हिंडत असत ह्यामुळें मराठ्यांच्या लष्करांत ह्यांस दाणापाणी ह्यांचा तोटा पडत चालला, ह्याप्रमाणें एक महिना लोटला. धान्य अगदीं सरलें तेव्हां युद्धावांचून दुसरा उपाय नाहीं, असें झाल्यावरून भाऊसाहेबानें सन १७६१ च्या जानेवारीची सातवी तारीख लढाईचा दिवस नेमिला. त्या दिवशीं सोनपत पानपत येथें अहमदशाहाच्या सैन्याची व मराठ्यांच्या सैन्याची मोठी लढाई झाली. तोफांचा धूर व जमिनीची धूळ ह्यांनीं दशदिशा भरून गेल्या. कोणी कोणास ओळखीना, शत्रू मित्र कळेना, अशी एकच गर्दी झाली. दोन प्रहर दिवसाच्या सुमारास विश्वासराव ह्यास गोळी लागून तो रणभूमीवर पडला, हें भाऊसाहेबास समजतांच तो हत्तीवरून उतरून घोड्यावर बसून त्या गर्दींत शिरला, तो पाहतां पाहतां दिसेनासा झाला, त्याची काय गति झाली ती कळेना. तेव्हां मराठयांच्या फौजेचें धैर्य खचून लोक चोहोंकडे पळूं लागले. जे छावणीकडे आले ते खंदकांत पडून मेले. जे बाहेर पळाले त्यांच्या पाठीस आफगाणी लोक लागले. अशी मराठ्यांच्या फौजेची दाणादाण

होऊन तळावर कोणी राहिला नाहीं. अफगाणी लोकांनीं मराठ्यांच्या छावणींतील सर्व माणसें धरून नेलीं. त्यांतील बायका पोरें वांटून घेतलीं, आणि पुरुष होते तेवढ्यांचीं डोकीं कापिलीं.

हें आफगाणी लोकांचें क्रूर कर्म पाहून बहुतांस वाईट वाटलें, पण उपयोग काय? ह्या वेळेस मराठ्यांची मोठीच अपकीर्ति झाली. हें अपकीर्तीचें वर्त्तमान पेशव्याच्या कानीं पडतांच त्याच्या मनाला मोठा धक्का बसला, त्या योगानें शरीरीं समाधान नाहींसें होऊन पांचव्या महिन्यांत नानासाहेब पेशवा मरण पावला.

बाळाजीबाजी (नानासाहेब) पेशवा वारल्यावर त्याचा वडील पुत्र माधवराव ह्यास पेशवाईचा अधिकार मिळाला. त्या वेळेस त्याचें वय सत्रा वर्षांचें होतें, म्हणून त्याच्या दिवाणगिरीचें काम रघुनाथराव काका करूं लागला. रघुनाथरावाची सत्ता चोहोंकडे चालूं लागली तेव्हां त्यानें जुनी कामदारमंडळी काढून आपल्या पक्षाची नवी मंडळी जमविली. त्यानें सखारामबापू व निळकंठराव पुरंदरे हे दोघे आपले मुख्य कारभारी केले; व चिंतो विठ्ठल ह्यास फडणविशीचें काम सांगितलें. हें रघुनाथरावाचें वर्त्तन लहान पेशव्यास मनांतून आवडेना; तरी तो बाहेरून त्याचा मान राखी.

रघुनाथरावाचीं गाऱ्हाणीं पेशव्याच्या कानावर फार येऊं लागलीं, तेव्हां दिवाणगिरीचें काम रघुनाथरावाकडून काढून त्रिंबकराव मामास सांगितलें. मग रघुनाथरावानें पुणें सोडून दूर जाऊन मोंगलांच्या आश्रयानें फौज जमवून बंडावा केला. पेशव्यानें फौज घेऊन निजामावर स्वारी केली, व त्याशीं युद्ध करून त्याला जेरीस आणिलें. जानोजी भोंसला जिंकिला, आणि रघुनाथराव धरून पुण्यास आणिला.

माधवराव पेशव्यानें असे पराक्रम पुष्कळ केले. सखाराम बापूला काढून नानाफडनवीस कारभारी केला. रामशास्त्री माहुलीकर हा न्यायाधीश केला. लोकांस सुख होण्याचे उपाय त्यानें पुष्कळ केले. पेशव्याच्या कुळांत माधवराव हा नीतिमंत व दयाळू असा निवडला, अशी लोक त्याची वाखाणणी करीत. त्यानें अकरा

वर्षे राज्य केलें. शेवटीं क्षयरोगाच्या व्यथेनें पुण्याजवळ थेऊर गांवीं असतां सन १७७२ नवेंबर तारीख १८ रोजीं त्याचें देहावसान झालें. त्याची स्त्री रमाबाई हिनें त्याशीं सहगमन केलें.

माधवराव पेशवा वारल्यावर त्याचा धाकटा भाऊ नारायणराव ह्यास गादीवर बसविलें. त्या वेळेस राजाराम राजा साताऱ्यास होता त्यानें पेशवाईचीं वस्त्रें नारायणरावास दिलीं. पेशव्याचें वय अठरा वर्षांचें होतें म्हणून राज्याचा कारभार बजाबा पुरंदरे, नानाफडणवीस, व हरीपंत फडके हे मुख्यत्वें करीत होते.

नारायणराव पेशवा रघुनाथरावाशीं स्नेहभावानें वागत असे, पण रघुनाथरावाची स्त्री आनंदीबाई आणि पेशव्याची आई गोपिकाबाई ह्या दोघींचें मन परस्पर शुद्ध नव्हतें. हेंच पेशवा व रघुनाथराव ह्यांच्या मध्यें वैमनस्य येण्यास कारण झालें. असें असतां एके दिवशीं पेशवा आपल्या वाड्याच्या दिवाणखान्यांत असतां तो मारेकऱ्याच्या हातानें मरण पावला. नारायणरावानें आठच महिने राज्य केलें म्हणून त्याचे गुण अवगुण वर्णितां येत नाहींत.

पुतण्याचा जीव काकानें घेतला असा सर्वांनीं आपापल्या मनांत निश्चय केला. बाळहत्या करून गादी बळकाविली असें लोक बोलूं लागले. नारायणराव मेल्यावर रघुनाथराव गादीचा मालक आपण होऊन फौज घेऊन, स्वारी करावयास दूरदेशीं गेला. मागें कारभारी मंडळीनें मसलत करून नारायणरावाची स्त्री गंगाबाई गरोदर होती ती पुरंदर किल्ल्यावर नेऊन ठेविली, आणि तिच्या नांवानें राज्यकारभार चालविला. गंगाबाई प्रसूत होऊन ईश्वरकृपेनें तिला पुत्रच झाला. मग त्या आनंदास पार नाहीं. मुलगा एक महिन्याचा झाला तों कारभारी मंडळीनें राजापासून वस्त्रें आणून पेशवाईच्या गादीवर इ० स० १७७४ ह्या सालीं त्यास बसविलें, आणि त्याचें सवाई माधवराव असें नांव ठेवून त्याच्या नांवानें काम चालविलें.

सवाई माधवराव जन्मला त्या वेळेस रघुनाथराव धारेस होता; तेथें त्याला बाजीराव हा पुत्र झाला. प्रतिपक्षाच्या मंडळीनें आपणास

पदभ्रष्ट केलें असें समजून रघुनाथराव इंग्लिश लोकांकडे साह्य मागावयास गेला. त्यानें त्यांशीं असा करार केला कीं, जर तुम्ही मला पुन्हा पेशवाईच्या गादीवर बसवाल, तर साष्टी आणि वसई मी तुम्हांस देईन.

मुंबईवाले इंग्लिश ह्यांनीं राघोबाचा पक्ष धरून मुंबईहून पुण्यावर जावयास सैन्य रवाना केलें. तें वर्त्तमान समजतांच इकडून पेशव्याचें सैन्य मुंबईकडे जावयास निघालें. दोहों सैन्यांची तळेगांवापाशीं गांठ पडून मोठी लढाई झाली, तींत इंग्लिशांच्या सैन्याचा मोड होऊन तें परत मुंबईकडे गेलें.

पुढें कलकत्त्याहून इंग्लिशांचा वकील पुण्यास पेशव्याकडे आला, त्याच्याशीं नानाफडनविसानें निराळाच ठराव केला कीं, साष्टीचा अंमल इंग्लिशांस द्यावा, इंग्लिशांनीं राघोबाचा पक्ष सोडावा, आणि राघोबास नेमणूक देऊन कोंपरगांवीं ठेवावें.

राघोबादादा निराश होऊन शिंद्याकडे साह्य मागावयास गेला. राघोबाचा पक्ष मनांत ठेवून बाह्यात्कारीं पेशव्यास भेटण्याकरितां महादजी शिंदा सैन्यानिशीं पुण्यास आला. तो पुण्यांत राहून पेशव्याच्या दरबारीं आपलें वर्चस्व स्थापूं लागला, तें नानाफडणविसास सोसवेना.

राघोबादादा कोंपरगांवीं कैदेंत असतां तो इ० स० १७८३ ह्या वर्षीं मरण पावला. त्याचे तीन पुत्र होते, पहिला दत्तक अमृतराव, आणि औरस दोन, बाजीराव व चिमणाजी आपा, हे त्रिवर्गही शिवनेरी किल्ल्यांत होते. बाजीराव आणि सवाई माधवराव ह्या उभयतांचा पत्रद्वारा स्नेहभाव चालला होता.

शिंद्याचें पारडें जड झालेलें पाहून नानाफडनविसानें युक्तिप्रयुक्तीनें शिंद्यास हिंदुस्थानांत पाठविलें. शिंदा दिल्लीस गेला, व तेथील दरबारीं त्याचा उत्कर्ष झाला. बादशाहापासून पेशव्याकरितां वकील मुतलख ही नवी पदवी घेऊन शिंदा पुण्यास आला. आणि त्यानें उत्तम दिवशीं मोठ्या समारंभानें सनदेसुद्धां ती पदवी पेशव्यास दिली. ती पदवी देतांना बादशाहाकडून आणलेलीं वस्त्रें,

रत्नें, शस्त्रें. आणि वाहनें हीं दिलीं. त्या सर्वांचा स्वीकार करून पेशव्यास फार संतोष वाटला. शिंद्यानें पेशव्याचें फार आर्जव केलें, ह्यामुळें पेशव्यास शिंदा फार आवडूं लागला. तें नानास विषम वाटून तो पेशव्यास जाचीत असे. असें होत असतां इ. स. १७९४ वांत पुण्याजवळ वानवडी गांवीं अकस्मात् शिंदा मरण पावला, आणि नानाचें विघ्न टळलें.

पुढें इ. स. १७९५ त पेशवा हैदराबादच्या निजामावर स्वारी करावयास निघाला. तेव्हां सर्व सरदार आपआपल्या फौजा घेऊन पेशव्याच्या मदतीस आले होते. खरडे गांवापाशीं निजामाच्या फौजेची आणि मरांठ्यांच्या फौजेची गांठ पडून मोठी लढाई झाली. तींत निजामाचा मोड झाला; म्हणून त्यानें पेशव्याशीं तह केला. तेव्हां मागील खंडणी व स्वारीचा खर्च घेऊन, आणि बजीर मषीर उल्मुल्क हा ओलीस घेऊन, पेशवा परत आला.

ह्या स्वारींत जरी पेशव्यास जय मिळाला होता तरी पेशवा मनांत उदास होता; कारण कीं, त्याला नानाची कैद फार होती, स्वातंत्र्य अगदीं नव्हतें, ह्यामुळें तो त्रासला होता. त्याला राजभोग नकोत, किंबहुना जीवही नको, असें झालें होतें. ह्याच कारणानें त्यानें आंगीं दुखणें घेतलें होतें. शेवटीं इ० स० १७९६ च्या आक्तोबर महिन्याच्या पंचविसाव्या तारखेस शनवारच्या वाड्यांत तिसऱ्या मजल्याच्या खिडकींतून त्यानें खालीं उडी घातली. खालीं कारंजें होतें त्याची नळी उजव्या मांडींत शिरली. ती जखम असाध्य होऊन तिसरे दिवशीं पेशवा मरण पावला. सवाई माधवरावानें एकवीस वर्षें राज्य करून आपलें नांव गाजविलें. दुःख त्यानें कोणाला दिलें नाहीं, आपण मात्र अनुभविलें.

सवाई माधवराव मेल्यावर पेशवा कोण करावा असा नानास विचार पडला. बाजीराव करावा तर आपला शत्रु जो रघुनाथराव त्याचा हा पुत्र; बाजीराव आमची दुर्दशा करील. नानाच्या मनांत मयत पेशव्याच्या विधवा स्त्रीस दत्तक पुत्र देऊन तो पेशवा करावा असें होतें. ह्याविषयीं पुष्कळ वाटाघाट होऊन शेवटीं शिंद्याच्या

आग्रहास्तव दिजेंबरच्या सत्ताविसाव्या तारखेस बाजीरावासच गादीवर बसविलें. आणि नानाफडनवीस त्याचा कारभारी झाला. पुढें नानास मागें सारून दौलतराव शिंदा कारभार करूं लागला. शिंद्यानें नानास कैद करून नगरच्या किल्ल्यांत नेऊन ठेविलें. पुढें बाजीरावानें आपला कारभार अमृतरावास सांगितला. त्यावरून शिंद्यास राग येऊन देऊं केलेले दोन कोट रुपये बाजीरावाजवळ तो मागूं लागला. तेव्हां बाजीरावानें सर्जेराव घाडगा व बाळोजी कुंजर ह्या दोघांकरवीं पुण्यांतील शेट सावकार बडे लोक ह्यांस दुःख देऊन त्यांजपासून पुष्कळ द्रव्य उत्पन्न केलें.

शिंद्याचें व बाजीरावाचें वैमनस्य झालें. शिंद्यानें दहा लक्ष रुपये घेऊन नाना फडनविसास सोडून दिलें. शिंद्याच्या आग्रहास्तव नाना पुन्हा पेशव्याचा कारभार करूं लागला असतां सन १८०० च्या माचोंच्या तेराव्या तारखेस तो मृत्यु पावला.

दौलतराव शिंदा आणि यशवंतराव होळकर ह्यांचा द्वेष वाढला होता. पेशवा शिंद्याचा पक्षपाती समजून होळकर सैन्य घेऊन पुण्यावर आला. पुण्याजवळ होळकरानें शिंद्याशीं लढाई केली, तींत शिंद्याचा मोड झाला. तेव्हां बाजीरावास भय पडलें कीं, आतां मी कदाचित् होळकराच्या हातीं सांपडेन; म्हणून तो पुणें सोडून पळाला, आणि इंग्लिशांच्या आश्रयास गेला. त्यांनीं त्यास वसईंत ठेविलें.

इकडे होळकरान पुणें शहर घेऊन अमृतरावाचा पुत्र विनायकराव ह्यास पुण्याच्या गादीवर बसविलें. आणि शहरच्या लोकांस दुःख देऊन त्यांपासून पुष्कळ द्रव्य जमा केलें. तिकडे बाजीरावानें वसई मुक्कामीं इंग्लिशांशीं ठराव असा केला कीं, तुम्हीं मला पुण्याच्या गादीवर पुन्हा बसवावें, ह्याबद्दल वीस लक्षांचा मुलूख मी तुम्हांस देईन, व तुमचीं दोन पलटणें चाकरीस ठेवीन आणि सहा पलटणें आपल्या राज्यांत राहूं देईन. निजामअल्ली आणि गायकवाड ह्यांजकडील खंडणीच्या वसुलास तुमची मदत असावी.

हा ठराव इंग्लिशांनीं कबूल करून बाजीरावाबरोबर फौज देऊन त्यास पुण्याच्या गादीवर बसविलें. होळकराचा पराभव करून त्यास स्वदेशीं घालविलें. अमृतरावाच्या मुलास अमृतरावाकडे पाठविलें. अमृतरावानें बंड करून पेशव्याचा मुलूख लुटण्याचें आरंभिलें, तेव्हां इंग्लिशांनीं त्यास सालीना आठ लक्ष रुपये नेमणूक करून देऊन काशींत नेऊन ठेविलें.

ह्याप्रमाणें बाजीराव पेशवा इंग्लिशांच्या आश्रयानें आपल्या गादीवर स्वस्थपणें बसला. त्यानें सदाशिव माणकेश्वर हा आपला कारभारी केला, व इंग्रजाकडील रासिदेंताकडे वकिलीस तोच जात असे. खुसरजी मोदी हा रासिदेंताकडून पेशव्याकडे वकील होता. इंग्लिशांचा वकील कर्नल क्लोस साहेब गेल्यावर त्याचे जागीं नामदार एलफिन्स्तन साहेब आला.

सर्व सोडून बाजीरावानें बापू गोखला सेनापति केला. त्रिंबकजी डेंगळा हलक्या पदवीचा असतां मोठ्या पदवीस चढविला. सर्व सरदार घरीं बसविले. लढायाचें काम नाहींसें केलें. मखल्यानें मामलती देऊन द्रव्य पुष्कळ जमविलें. तीर्थयात्रा, देवदर्शन, यज्ञयाग, व अनुष्ठानें इकडे मन लाविलें. ह्याप्रमाणें इंग्रजांच्या बळावर बारा वर्षें राज्योपभोग केला असून इंग्लिशांविषयीं बाजीरावाच्या मनांत कपट उत्पन्न झालें.

गायकवाडाकडून खंडणीचा हिशेब करावयास गंगाधरशास्त्री पटवर्धन पुण्यास आला होता, त्यास पेशव्यानें आपल्याबरोबर पंढरपुरास नेलें. तेथें तो मारेकऱ्यांच्या हातून मारला गेला. ह्या कृत्याचा वहीम बाजीरावावर आला, ह्यामुळें इंग्रजांचें आणि पेशव्याचें वैमनस्य पडलें. शेवटीं पेशव्याच्या मनांत आलें कीं, इंग्रजांस घालवून द्यावें. म्हणून बापू गोखल्याच्या मसलतीनें युद्धाची तयारी चालविली. शेवटीं इ० स० १८१७ ह्याच्या नवेंबर महिन्यांत पेशव्यानें इंग्रजांबरोबर लढाई केली. त्या लढाईंत पेशव्याच्या फौजेची दाणादाण झाल्यामुळें बाजीराव पेशवा पळत सुटला. त्याच्या मागें इंग्रज लागले. नऊ महिने पळतां पळतां

निरूपाय होऊन पेशवा मालकम साहेब ह्यास शरण गेला. त्यानें पेशव्यापासून राज्याचा बेदावा लिहून घेऊन त्यास ब्रह्मावर्त येथें ठेविलें. आठ कोटीचें राज्य गमावून आठ लक्ष रूपये सालीना नेमणूक घेऊन पेशवा ब्रह्मावर्तांत इंग्रजांच्या अटकेंत स्वस्थ राहिला. पेशवाई समूळ बुडाली, आणि सर्व सत्ता इंग्लिशांची झाली. बाजीराव पेशवा इंग्लिशांशीं कपट न करता आणि इंग्लिशांच्या विचारें वागता तर त्याची गादी कायम राहून त्याला व त्याच्या संततीला राज्याचा उपभोग करावयास सांपडता.

शिवाजीच्या वंशजांची हकिकत.

मराठ्यांचें राज्य स्थापणारा जो शिवाजी राजा त्याच्या पूर्वजांचें उपनांव भोंसले. त्यांचें राहण्याचें मूळ ठिकाण दौलताबादेजवळ वेरूळ म्हणून गांव आहे तें. त्या भोंसल्याच्या कुळांत मालोजी भोंसला म्हणून एक सरदार होता तो प्रथम हैदराबादच्या निजामापाशीं नौकरीस राहिला होता. त्या निजाम सरकाराकडून मालोजीला पुणें आणि सुपें हे दोन प्रांत जहागीर मिळाले होते, आणि चाकण व शिवनेरी ह्या दोन किल्ल्यांची किल्लेदारी मिळाली होती.

मालोजीला शहाजी ह्या नांवाचा पुत्र होता. त्यास सिंदखेरच्या जाधवानें आपली कन्या दिली होती. औरंगजेब बादशहाच्या कारकीर्दीत शहाजी हा विजापुरकरांकडे चाकरीस राहिला. बापानें मिळविलेले प्रांत असून त्यानें आपण आणखी कांहीं प्रांत करनाटकांत मिळविले होते.

त्या शहाजीचा पुत्र शिवाजी त्याचें जन्म शिवनेरी किल्ल्यांत सन १६२७ सांत झालें. म्हणून त्याचें नांव शिवाजी असें ठेविलें. लहानपणांतली त्याची कृति व बुद्धि विलक्षण पाहून हा पुढें मोठा पराक्रमी होईल असें अनुमान लोक करूं लागले.

शहाजी जेव्हां करनाटकांत स्वारीस जावयास निघाला तेव्हां त्यानें आपल्या कुटुंबाचीं माणसें पुण्यांत ठेविलीं. आणि आपला दिवाण जो दादोजी कोंडदेव ह्याच्या हातीं पुत्र शिवाजी ह्यास दे-

ऊन, हा हूड व चपळ आहे ह्याचें संरक्षण करा, असें त्यास सांगितलें, आणि आपण निघून गेला.

दादोजी कोंडदेव शिवाजीला सांगत शिकवीत असे, व नीतीचा बोध करीत असे, तरी शिवाजी त्यास कधीं कधीं जुमानीत नसे. दादोजी कोंडदेव वारल्यावर शिवाजी स्वतंत्रपणें वागूं लागला. त्याच्या वयास एकोणीस वर्षे भरलीं नाहींत तोंच सैन्य मिळवून मुसलमानांच्या मुलखांत लूट करावयास निघाला. पुढें मुसलमानांच्या फौजेबरोबर युद्धें करून बहुत वेळां त्यानें मुसलमानांचा पराभव केला. त्यानें मुसलमानांचे कितीएक किल्ले व प्रांत जिंकून घेतले.

सन १६६४ त शहाजी मरण पावला. त्याच वर्षी शिवाजीनें आपणास राजा असें म्हणविलें, आणि रायगडावर आपले गादीचें स्थान केलें. दिल्लीचा बादशाह औरंगजेब ह्यानेंही शिवाजीचा पराक्रम पाहून त्यास राजा असा किताब दिला.

मग त्यानें आपणाजवळ अष्ट प्रधानांची स्थापना केली. मुसलमानांच्या मुलखांत चाथाई व सरदेशमुखी हे दोन हक्क व कितीएक प्रांत मिळवून आपलें राज्य व सत्ता वाढविली. असा प्रतापी जो शिवाजी राजा तो सन १६८० त मरण पावला.

शिवाजी मरण पावला तेव्हां त्याला दोन पुत्र होते. एक संभाजी व एक राजाराम. शिवाजीच्या मागें ज्येष्ठ पुत्र संभाजी हा त्याच्या गादीवर बसला. संभाजी हा बापाप्रमाणें शूर होता, परतु स्वभावानें क्रूर व दुर्व्यसनी व त्रासक होता, म्हणून तो लोकांस आवडेना; ह्यामुळें त्याला काढून त्याचा सावत्रभाऊ जो राजाराम ह्यास गादीवर बसविण्याचा बेत लोकांनीं केला. हें वर्त्तमान संभाजीस समजतांच त्यानें फितूरी लोकांस कैद करून, राजारामाच्या आईस ठार मारून, राजारामास रायगडावर बंदींत ठेविलें.

संभाजीनें बापाच्या वेळचे प्रधान दूर करून कलशा नामक कनोजी ब्राह्मण हा आपला कारभारी केला. राजाच्या वाईट वर्त्तनामुळें त्याच्या राज्यांत फार अव्यवस्था झाली. फौज बेबंद झाली; आपल्याच मुलखांत ती लूट करूं लागली. रयतेपासून वसूल

पहिल्याप्रमाणें येईनासा झाला. वेतन मिळेना म्हणून बहुतेक फौज निघून गेली.

इतकी बंडाळी झाली तरी तिकडे लक्ष न देतां संभाजी हा ऐषआरामी करितां संगमेश्वरीं जाऊन राहिला होता. तो तेथें असतां मोंगलांकडील सरदार तकरीबखान ह्यानें बातमी ठेवून संभाजीस अकस्मात् धरून औरंगजेब तुळापूर मुक्कामीं होता त्याजकडे नेलें. औरंगजेबाचा राग संभाजीवर होता ह्यामुळें तो त्याचा प्राण घेणार असें समजून कितीएक सज्जनांनीं बादशाहास विनंती केली कीं, संभाजी आपला बंदिवान झाला आहे, त्याअर्थीं ह्याचें रक्षण करावें.

तेव्हां औरंगजेबानें संभाजीस सांगून पाठविलें कीं, तुझें मारण आणि रक्षण हीं दोन्ही माझ्या हातांत आहेत, हें तूं जाणतच असशील. जर तूं मुसलमान होशील तर मी तुला जीवदान देईन, नाहीं तर आतांच तुला मृत्यूच्या घरास पाठवीन. हा निरोप ऐकून संभाजी संकटांत पडला, तरी त्यानें धैर्य धरून बादशाहास असें उत्तर दिलें कीं, जर तूं आपली मुलगी मला बायको करावयास देशील तर मी मुसलमान होईन, नाहीं तर मृत्यूच्या घरास मी सुखानें जाण्यास सिद्ध आहें.

हें संभाजीचें अमर्याद भाषण ऐकून बादशाहास मोठा क्रोध आला, आणि त्यानें सेवकांस सांगून संभाजीचे हाल करवून त्याचा तुळापूर मुक्कामींच शिरच्छेद करविला. इ० स० १६८९.

संभाजीच्या आंगीं कांहीं गुण चांगले होते, पण दुर्व्यसनाच्या योगानें ते व्यर्थ झाले. तो नऊ वर्षें राज्य करून शेवटीं शत्रूच्या हातानें दुर्मरण पावला.

संभाजी मरण पावला त्या वेळेस त्याचा पुत्र शिवाजी (दुसरा) सहा वर्षांचा रायगड किल्ल्यावर होता. तो केवळ लहान म्हणून संभाजीचा भाऊ राजाराम ह्यास कारभारी मंडळीनें बंदींतून मुक्त करून जिंजीस नेऊन गादीवर बसविलें.

इकडे रायगड किल्ला औरंगजेबाच्या लोकांनीं सर करून घेतला,

तेव्हां संभाजीची बायको येसूबाई आणि तिचा पुत्र शिवाजी हीं उभयतां त्यांच्या हातीं सांपडलीं. तीं त्यांनीं औरंगजेबाकडे दिल्लीस नेलीं. औरंगजेबानें त्या उभयतांचें पालन पोषण प्रीतिपूर्वक केलें. उत्तरोत्तर लहान मुलगा शिवाजी ह्याजवर बादशाहाचें प्रेम फार जडलें. तो शिवाजीस विनोदानें साव असें म्हणत असे, त्यावरून त्याचें शाहू हेंच नांव पडलें.

इकडे जिंजींत राजारामाचा दिवाण प्रल्हाद निराजी म्हणून होता तो फार चतुर व राज्यकारभारांत हुशार होता. संभाजीच्या कारकीर्दींत जो बखेडा झाला होता तो सर्व मोडून त्यानें राज्याचा चांगला बंदोबस्त केला. राजारामानें राज्याची गादी रायगडावरून काढून सातारा येथें आणिली. तेव्हांपासून मराठ्यांची राजधानी साताराच झाली. आणि पुढील राजांनीं शेवटपर्यंत तेथेंच राज्य केलें.

प्रल्हाद निराजी हा आपल्या कामास फार उपयोगीं पडला म्हणून राजानें त्यास पंतप्रतिनिधि अशी नवी पदवी दिली. आणि संताजी घोरपडे सेनापति ह्यास जरीपटका निशाण दिलें. असें अठरा वर्षें राज्य करून राजाराम राजा सिंहगडावर सन १७०७ ह्या वर्षीं मरण पावला.

राजारामास दोन बायका होत्या. थोरलीचें नांव ताराबाई आणि धाकटीचें नांव राजसबाई. ताराबाईला शिवाजी (तिसरा) म्हणून पुत्र होता तो दहा वर्षांचा होता. आणि राजसबाईला संभाजी (दुसरा) म्हणून तीन वर्षांचा पुत्र होता. ताराबाईनें कारभारी मंडळी वश करून घेऊन त्यांच्या विचारानें आपला पुत्र शिवाजी गादीवर बसविला. आणि राजसबाईस पुत्रासुद्धां बंदींत ठेवून आपण निर्भय होऊन राहिली.

ह्याच संधीस दिल्लीचा बादशाह विजयशाली औरंगजेब हा अहमदनगरीं असतां मरण पावला. त्यामुळें मोंगलांचें पारडें खालीं बसलें आणि मराठ्यांचें वर चढलें. इ० स० १७०७.

औरंगजेबास तीन पुत्र होते. त्यांत वडील मोअज्जीम, दुसरा अजीमशाह, आणि तिसरा कामबक्ष. ज्येष्ठ आणि कनिष्ठ हे दोघे

पुत्र दूरच्या कामगारीवर गेले होते, म्हणून मधला पुत्र जो अजीमशाह त्यानेंच बापाची गादी आटोपली. संभाजीचा पुत्र शिवाजी किंवा शाहू हा दिल्लीमध्यें बादशाहाच्या कैदेंत होता त्यास, माझ्या आज्ञेंत वागशील तर तूं आपल्या बापाचें पद पावशील, असें सांगून बादशाहानें सोडून दिलें.

बादशाहापासून मुक्त होऊन शाहू दक्षिणेस आपल्या मुलखीं आला. तेव्हां हा गादीचा मुख्य वारस असें समजून सर्व सरदार लोक त्याजकडे मिळाले. शाहूनें आपली गादी ताराबाईपाशीं मागितली, पण ती सुखासमाधानानें देईना, म्हणून तिच्याशीं लढाई करून आपली सातारची गादी हस्तगत करून घेतली. ताराबाई पराभव पावून कोल्हापुरास गेली. तेथें तिनें कांहीं मुलूख बळकावून स्वतंत्र निराळी गादी स्थापिली.

शाहुराजा ताराबाईबरोबर लढाई करून येत असतां कोणे एके स्त्रीनें आपला लहान मुलगा शाहूस अर्पिला. तो शाहूनें घेऊन त्याचें पालन पोषण केलें, आणि त्याचें फत्तेसिंग असें नांव ठेवून तो अक्कलकोटचा राव बनविला.

प्रल्हाद निराजीचा पुत्र गदाधरपंत ह्यास शाहुराजानें प्रतिनिधीची पदवी दिली, व बहिरोपंत पिंगळा ह्यास पेशवाईची पदवी दिली. धनाजी जाधव हा सेनापति करून मुलखाच्या वसुलाचें काम त्याजकडेसच सांगितलें. जाधवाच्या हाताखालीं आबाजी पुरंदऱ्या आणि बाळाजी विश्वनाथ असे दोन कारकून होते. जाधव मेल्यावर बाळाजीपंत हाच शाहूच्या मुलखाचा मुख्यत्वें कारभार करूं लागला; व त्यानें पराक्रमाचीं कामेंही पुष्कळ केलीं. हे गुण पाहून शाहुराजानें बाळाजी विश्वनाथास पेशवाईची पदवी दिली. आणि आबाजी पुरंदऱ्या हा त्याचा मुतालीक केला. ह्या उभयतांनीं राज्याची व्यवस्था चांगली करून वसूलही वाढविला.

शाहुराजापाशीं अष्टप्रधान होते ते येणेंप्रमाणें.

१ प्रतिनिधि, परशुराम त्रिंबक.

१ अमात्य, अंबाराम बापू.

१ सचिव, नारो शंकर.
१ मंत्री, नारो राम शेणवी.
१ सेनापति मानसिंग मोरे.
१ सुमंत, आनंदराव.
१ न्यायाधीश, होनाजी अनंत.
१ पंडितराव, मुद्गलभट्ट उपाध्याय.

८

ह्या अष्टप्रधानांशिवाय त्यांवर पेशवा हा नववा अधिकारी होता तो बाळाजी विश्वनाथ होता.

अष्टप्रधान व पेशवा ह्यांवर भार ठेवून राज्याचा सर्व कारभार त्यांकडे सोंपून शाहुराजा आपण स्वस्थ बसला. तो आपल्या महालांत ऐषआरामींत सर्वदा असे, किंवा शिकारीस जात असे. राज्यकारभारांतून त्यानें आपलें मन काढिलें होतें. ह्याप्रमाणें बेचाळीस वर्षें राज्य करून शाहुराजा इ० स० १७४९ सांत मरण पावला.

शाहुराजा मरण पावला तेव्हां त्याच्या वयास सासष्टावें वर्ष होतें. त्याला पुत्रसंतति नव्हती, म्हणून त्यानें मरणसमयीं प्रधानमंडळीस जवळ बोलावून त्यांच्या अनुमतानें आपल्या राज्याचा सर्व अधिकार बाळाजी बाजी पेशवा ह्यास दिला, आणि सांगितलें कीं, ताराबाईचा नातु रामराजा ह्यास आणून माझा दत्तपुत्र म्हणून माझ्या मागें माझ्या गादीवर बसवावें, आणि राजाचा सन्मान ठेवून राज्याचा बंदोबस्त आपले हातीं ठेवावा.

शाहुराजाच्या मागें सर्व राज्याधिकार पेशव्याकडे आला, आणि सातारच्या गादीवर जे राजे बसले ते नांवाचे मात्र राजे झाले. त्यांच्या हातांत सत्ता कांहींच राहिली नाहीं. शाहूच्या मरणसमयीं बाळाजी बाजी ऊर्फ नानासाहेब हा पेशवा होता. त्यानें शाहुराजा मेल्यावर राज्याची गादी पुण्यास नेली.

शाहुराजा मेल्यावर सर्व सत्ता पेशव्यानें आपल्या हातीं घेतली. शाहूची स्त्री पेशव्यास प्रतिकूळ होती, ती कदाचित् पुढें बखेडा

करील म्हणून पेशव्यानें तिला बोध करवून नवऱ्याबरोबर सती घालविली. ताराबाईचा नातु रामराजा हा कोल्हापुराहून आणवून सातारच्या गादीवर स्थापिला. राजा चित्राप्रमाणें गादीवर होता. पेशवा सांगे त्याप्रमाणें वागे. देशाचें संरक्षण, शत्रूशीं युद्ध, किंवा सला ह्या प्रकारचीं राज्यसंबंधीं सर्व कामें पेशवाच करूं लागला.

रामराजा अठ्ठावीस वर्षें परतंत्रपणांत गादीचा उपभोग करून इ० स० १७७७ रांत मरण पावला. त्यालाही पुत्रसंतान नव्हतें. म्हणून त्याच्या भावाबंदाचा एक मुलगा दत्तक देऊन त्याच्या गादीवर बसविला. त्या वेळेस सवाई माधवराव पेशव्याची कारकीर्द होती, आणि नानाफडनविसाची चलती होती. त्यानेंच हा राजा बसविला. त्याला शाहुराजा असें नांव ठेविलें होतें.

रामराजाप्रमाणें हा दुसरा शाहुराजाही परतंत्रपणांत एकतीस वर्षें गादीचा उपभोग करून, इ० स० १८०८ ह्या वर्षीं मरण पावला. त्या वेळेस दुसरा बाजीराव ह्याची कारकीर्द होती, आणि सदाशिव माणकेश्वराची पेशव्याच्या दरबारांत चलती होती.

शाहू मेल्यावर त्याचा पुत्र प्रतापसिंह ह्यास सन १८०८ ह्या वर्षीं गादीवर बसविलें. त्यानें कांहीं बखेडा करूं नये म्हणून पेशव्यानें त्यास सातारच्या किल्ल्यावर बंदोबस्तांत ठेविलें होतें. पेशव्याच्या कारकिर्दीची अखेरी होईपर्यंत तो तसाच तेथें होता. बाजीराव पेशवा पळूं लागला, तेव्हां त्यानें ह्या राजालाही बरोबर घेतलें होतें. तो पेशव्याबरोबर पळत असतां इंग्लिशांच्या हातीं लागला. तेव्हां इंग्लिशांनीं त्याला थोडा मुलूख देऊन सातारच्या गादीवर स्थापिलें. स० १८१८.

प्रतापसिंहानें सातारच्या गादीवर बसून इंग्लिशांनीं दिलेल्या मुलखाचें बेवीस वर्षें राज्य मुखत्यारीनें केलें. शेवटीं त्याजवर फितुराचा वहीम आल्यामुळें इंग्लिशांनीं त्यास साताऱ्याहून काढून काशी मुक्कामीं नेऊन ठेविलें. आणि त्याचा धाकटा भाऊ शहाजी ह्यास त्याच्या गादीवर बसविलें. सन १८३९. तेव्हांपासून नऊ

वर्षे शहाजी राजानें राज्याचा उपभोग घेतला. शेवटीं त्याचें आयुष्य उणें होऊन इ० स० १८४८ सालीं तो मरण पावला. शहाजीला पुत्र नव्हता म्हणून तो मेल्यावर त्याचें राज्य बेवारस झाल्यामुळें इंग्लिशांनीं आपल्या खालसांत केलें. पहिल्या शिवाजी राजापासून शहाजीपर्यंत आठ राजे झाले. त्यांचा उत्कर्ष उणा होतां होतां मराठ्यांचें राज्य नष्ट झालें,आणि सर्व सत्ता इंग्लिशांच्या हातीं आली.

शिंदे सरकारचा वंश.

इ० स० १७३०.

साताऱ्यापासून सहा कोसांवर कोरेगांव तालुक्यांत कण्हेरखेड म्हणून एक गांव आहे, तेंच शिंद्यांचें मूळठिकाण होय; व तेथील पाटीलकीही त्याजकडेसच असे. त्यांपैकीं राणोजी शिंदा म्हणून एक हुशार पाटील शिलेदारीच्या बाण्यानें राहत असे. त्यानें शाहू महाराजांचे कारकीर्दींत मराठ्यांच्या लष्करामध्यें चाकरी धरिली. व पुढें तो बाजीराव पेशव्याबरोबर हिंदुस्थानांत स्वाऱ्यांसही जाऊं लागला. समरांगणीं कितीएक प्रसंगीं त्यानें आपलें शौर्यबळ चांगलें दाखविल्यावरून, लोकांत त्याचें वजन वाढत चाललें. आणि इ० स० १७३० त तो चांगला फौजबंद सरदार बनला. इ० स० १७३८ ह्या वर्षीं बाजीराव नर्मदा उतरून पलीकडे गेला. त्याशीं दिल्लींच्या बादशाहाच्या वतीनें निजाम उल्मुल्क लढूं लागला. परंतु बाजीरावानें त्याचा पराभव करून, त्यापासून नर्मदा व चंबळा ह्या नद्यांच्या मधील मुलखाचें आधिपत्य व पांच लक्ष रुपये, इतकें घेण्याचें ठरवून त्यास सोडून दिलें. ह्या प्रकरणांत राणोजी शिंदा मुख्य होता. इ० स० १७४३ त पेशवे व निजाम ह्यांच्या मध्यें तह ठरला. त्यांतील करारापमाणें वागण्याबद्दल निजामानें पेशवे ह्यांजकडून तीन जामीन घेतले होते. त्यामध्यें हा शिंदा एक होता. इतकें त्या वेळीं त्याचें वजन असे. पेशव्यांस जो मुलूख हिंदुस्थानांत मिळाला त्यांतला अर्धा मुलूख, सैन्याच्या खर्चाकरितां जहागिरीदाखल, त्यांनीं शिंद्यास दिला. राणोजी हा मल्हारराव होळकराचा

परममित्र असे. आपणास इतक्या योग्यतेस चढण्यास पेशव्यांची कृपा मूळकारण, असें समजून तो त्यांचे जोडे नेहमीं आपल्या बगलेंत बाळगीत असे, व त्यांस मोठा मान देत असे. राणोजी शिंदा इ० स० १७५० त मरण पावला.

राणोजीस तीन औरस पुत्र होते; जयाजी, जनकोजी, आणि दशाजी; आणि महादजी व तुकोजी असे दोन दासीपुत्र होते. त्यांपैकीं तुकोजी हा कांहीं अपघातानें पूर्वीच निवर्तला होता. राणोजी मरण पावल्यानंतर त्याच्या मुलखाचें आधिपत्य पेशव्यांनीं जयाजीस दिलें. इ० स० १७५५ त राघोबादादा पेशाव्यानें मुसलमानांपासून अमदाबाद घेतली; त्या समयीं जयाजी हा फौजे सहवर्तमान त्याजबरोबर होता. पुढें इ० स० १७५९ त, जोधपूरचा राजा विजयसिंग हा नागोरांत असतां, जयाजी हा त्यास वेढा घालून बसला. असें असतां एके दिवशीं त्या राजाकडील मारेकरी अकस्मात् त्याच्या तंबूंत येऊन, त्यांनीं त्याचा प्राण घेतला. हें पाहून महादजीस अतिशयित वाईट वाटलें, आणि त्यानें त्या राजाचा सूड उगविण्याचा निश्चय केला. त्याप्रमाणें क्रम चालू होऊन विजयसिंग अगदीं जेरीस आला. आणि त्यानें जेव्हां अजमीर शिंद्यास दिलें, तेव्हां त्याचा कोप शमला.

ह्याप्रमाणें जयाजी मरण पावल्यावर त्याचा पुत्र जनकोजी म्हणून होता, तो जहागिरीचें वगैरे सर्व काम पाहूं लागला. पुढें इ० स० १७६१ त, पानपत येथें प्रसिद्ध मोठी लढाई मराठे व अफगाण लोक ह्यांच्या मध्यें झाली. त्यासमयीं हा जनकोजी, आणि ह्याचे चुलते जनकोजी, दशाजी, व महादजी, हे तेथें होते. ह्यांपैकीं दोघे चुलते समरांगणांत पडले; गादीचा मालक जनकोजी, तो अबदलीच्या हातीं सांपडला, त्यास त्यानें ठार मारलें. महादजी हा एका मोठ्या दक्षणी घोडीवर बसून पळत सुटला. त्याचे मागें एक अफगाण स्वार लागला. तो पुढें आणि हा मागें, असें होतां होतां महादजीची घोडी थकली, आणि एका खंदकांत पडली. तेव्हां आर्यात्, महादजीही खालीं पडून त्या अफगाणाचे हातीं

सांपडला. त्यानें एका फरशीनें त्या शिंद्याचा उजवा पाय तोडून, त्याचे आंगावरचे दागिने काढून घेऊन त्यास तसेंच तेथें टाकून दिलें, आणि आपण निघून गेला. महादजी तेथें कण्हत पडला असतां त्याच्याच पक्षाचा राणाखान ह्या नांवाचा भिस्ती तिकडून चालला होता, त्यानें त्यास पाहिलें. त्यानें त्यास आपल्या पखालीच्या बैलावर बसवून दक्षिणेंत आणिलें. नंतर, शिंद्याच्या गादीवर कोणास बसवावें, ह्याचा विचार चालणार, इतक्यांत पुण्यामध्यें नारायणराव पेशवा मारला गेला. तेव्हां तेथचा मुख्य कारभारी नानाफडनवीस ह्यास अनुकूल करून घेऊन, त्याच्या विद्यमानें महादजीनें शिंद्याची गादी संपादिली. त्या वेळीं त्याच्या मुलखाचें उत्पन्न सुमारें चौसष्ट लक्ष रुपयांचें असावें असें सांगतात.

पानपतच्या लढाईंतलीं संकटें महादजी शिंदा जन्मभर आठवीत असे. जनरल पामर साहेब त्याचे दरबारीं इंग्लिश रसिदैत होता, त्याजपाशीं तो वारंवार असें सांगे कीं, मी पुढें आणि अफगाण स्वार मागें, धूम पळत आहों असें स्वप्न पडल्याखेरीज किती-एक दिवसपर्यंत मला एक दिवस देखील झोंप आली नाहीं. राणाखान ह्याचे उपकार महादजी विसरला नाहीं. तो त्यास भाई असें म्हणत असे; आणि सख्या भावाप्रमाणें मानीत असे. पुढें त्यानें त्याला मोठ्या पदवीसही चढविलें. माधवराव पेशवा ह्यानें मोठें सैन्य जमा करून, तें इ० स० १७६९ ह्या वर्षीं विसाजी कृष्ण नामक सरदाराबरोबर नर्मदेच्या पलीकडे पाठविलें. त्यांत नुसते स्वारच ५०,००० होते. ह्या सैन्याबरोबर महादजी शिंदा व तुकोजी होळकर हेही सरदार पेशव्यानें दिले होते. त्यांनीं प्रथम रजपूत संस्थानांवर हल्ला करून, त्यांजपासून खंडणीची बाकी म्हणून दहा लक्ष रुपये घेतले. नंतर यमुना नदीच्या पश्चिमेस जो जाट लोकांचा मुलूख होता त्यांत ते शिरले. ते लोक तरी मोठे शूर खरे; तथापि मराठ्यांचें सैन्य प्रचंड असल्यामुळें त्यांचा कांहीं उपाय चालेना. शेवटीं भरतपुराजवळच्या लढाईंत ते केवळ पराभव पावले; आणि मराठ्यांस दहा लक्ष रुपये रोख, व पन्नास लक्ष रुपये

हप्त्या हप्त्यांनीं देण्यास कबूल झाले. नंतर हें मराठ्यांचें सैन्य दिल्लीकडे वळलें. तेथें नजीत उद्दवला नामक रोहिला सरदार, शाहा आलमाचा पुत्र जान बखत ह्यास तक्तावर बसवून आपण सर्व कारभार पाहात होता तो भिऊन गेला, आणि त्यानें मराठ्यांशीं तहाचें बोलणें लाविलें. तेव्हां पानपतच्या लढाईत त्यानें मराठ्यांचा फार नाश केला होता, त्याबद्दल त्याचा सूड घ्यावा, असें महादजी शिंद्याचें म्हणणें पडलें, म्हणून तें सगळेंच प्रकरण विसाजीनें पेशव्याकडे पाठविलें. त्यांचे मनांत शाहा आलमास पुनः गादीवर बसवावें असें होतें; आणि ह्या कामीं नजीत उद्दवला आपणास अनुकूल असला म्हणजे बरें असें त्यांस वाटल्यावरून त्यांनीं त्याशीं तह ठरविण्याविषयीं हुकूम दिला. परंतु ह्या सर्वच गोष्टी मनचे मनांत राहिल्या. कारण नजीत उद्दवला हा इ० स० १७७० च्या अक्तोबर महिन्यांत मरण पावला. नंतर त्याचे गादीवर त्याचा पुत्र जाबताखान बसला.

ह्या वर सांगितलेल्या मोहिमींत खुद्द महादजीचे १५,००० स्वार होते. व ह्या स्वारींत कोणतें कांहीं करणें सवरणें झाल्यास तें त्याच्या विचारानें होत असे. मराठ्यांनीं जाबताखानाचे मुलुखांत स्वारी करून त्यास घाबरविलें. ह्या मसलतीस मूळकारण महादजी होय. ह्या मोहिमींत मराठ्यांनीं सगळी अंतर्वेदी काबीज करून, दिल्लीमध्यें इतकें वर्चस्व मिळविलें कीं, शाहा आलम बादशाहा, हा त्याच्या हातीं कैदी होऊन राहिला. ह्या सर्व कृत्यांत महादजी शिंदा प्रमुख होता. ह्या खटपटींत त्यानें बराच मुलूख संपादिला, व आपली स्वतंत्रता चांगली स्थापित केली.

राघोबा दादा पेशवाईची गादी मिळविण्याचा विचार करूं लागला, तेव्हां मी तुम्हांस मदत देईन, असें महादजी शिंद्यानें त्यास वचन दिलें होतें. परंतु, राघोबानें इंग्लिशांचें साह्य घेतलें असें पाहिल्याबरोबर, तो नाना फडनविसाच्या मसलतीस अनुकूल होऊन माधवराव पेशव्यास मिळाला. पुण्याच्या दरबारांत त्याचें माहात्म्य बरेंच वाढलें. पुढें राघोबाच्या वतीनें इंग्लिश लोक मराठ्यांशीं

लढूं लागले. ह्या प्रकरणांत मराठ्यांकडचा प्रमुख सरदार महादजी शिंदाच होता. ही लढाई चालू असतां, इ० स० १७७९ ह्या वर्षीं वडगांव येथें मराठ्यांनीं इंग्लिश सैन्यास कोंडिलें. तेव्हां तेथले इंग्लिश लोक इतके जेरीस आले कीं, मराठ्यांनीं जें जें म्हटलें तें तें सर्व त्यांनीं कबूल केलें. त्यांत असें ठरलें कीं, इसवी सन १७७३ पासून मराठ्यांचा जो मुलूख इंग्लिशांनीं घेतला असेल, तो त्यांनीं त्यांचा त्यांस परत द्यावा; भडोचेमध्यें जो इंग्लिशांचा अंश होता, तो त्यांनीं शिंद्याचे हवालीं करावा; व त्याच्या नौकरांस मेहनतीबद्दल बक्षीस वाटण्यासाठीं त्यांनीं ४१,००० रुपये त्यांजकडे पाठवावे. हे करार इंग्लिशांनीं बिनचूक पाळावे, म्हणून त्यांजकडचे दोन गोरे लोक ओलीस घेऊन, शिंद्यानें त्यांस वडगांव येथून जाऊं दिलें. आणि ह्याच ठरावावरून राघोबा दादा महादजीच्या स्वाधीन झाला.

इतकें वर सांगितल्याप्रमाणें व्हावयाचें ठरलें मात्र; पण तें मुंबई सरकारास अमान्य झाल्यावरून, मराठे व इंग्लिश ह्यांचें युद्ध पुनः जुंपलें. इकडे जनरल गोदर्द साहेबानें अमदाबाद घेतली. आणि तिकडे ग्वालेरचा किला मोठ्या पराक्रमानें फाफम साहेबानें शिंद्यापासून घेऊन त्यांत आपला अंमल बसविला. शेवटीं, इंग्लिशांनीं राघोबा दादास आश्रय दिला हें ठीक नव्हे, अशी हिंदुस्थानसरकारची सूचना आल्यावरून, व ह्या युद्धांत कांहीं फायदा नाहीं असें इंग्लिशांस वाटल्यावरून, सालपें मुक्कामीं, तारीख १७ मे सन १७८२ इ० रोजीं उभयपक्षांचा तह ठरला. ह्यांत सर्व मराठ्यांच्या वतीनें मुखत्यार महादजी शिंदा होता. त्याला स्वतः ह्या तहापासून अनेक लाभ झाले. त्यांत विशेष हा कीं, तो जर स्वपराक्रमेंकरून इतर संस्थानिकांचीं राज्यें घेऊं लागला, तर त्यास इंग्लिशांनीं हरकत करूं नये असें ठरलें.

पुढें तिकडे दिल्लीमध्यें दरबारांत दुफळी झाली. त्या दोन्ही पक्षांनीं महादजी शिंद्यापाशीं साह्य मागितलें, तेव्हां तो एकाचें बोलणें मान्य करून, बादशाहाची स्वारी आग्र्याकडे होती, तिकडे तो जावयास निघाला. उभयतांची मुलाखत झाल्यावर, एका प-

क्षाचा पुढारी आफ्रा सियाबखान ह्यास कोणीं ठार मारिलें. त्यानंतर जी गडबड झाली, तींत शिंद्यानें राहिलेल्या दुसऱ्या पक्षास एकीकडे टाकून दरबारामध्यें आपण श्रेष्ठत्व मिळविलें. तें इतकें कीं, तेथील बादशाह, अमीर उल् उमराव म्हणजे वजीर ही पदवी त्यास देऊं लागला. तेव्हां त्यानें त्यास असें सांगितलें कीं, माझे यजमान पेशवे, त्यांचा असा कांहीं सन्मान झाल्याखेरीज मी हा मान पतकरणार नाहीं. म्हणून, पेशव्यास वकील मुतालक म्हणजे प्रतिनिधि असा अधिकार व किताब देण्याचें ठरून त्या नवीन अधिकाराच्या संबंधानें त्याचें काम पाहणारा महादजी शिंदा पूर्ण मुखत्यार, असें बादशाहानें ठरविलें. ह्या प्रकारेंकरून, इ० स० १७८४ ह्या वर्षीं, दिल्ली व आग्रा ह्या प्रांतांमध्यें माहादजी शिंदा करील तें प्रमाण असें झालें.

फ्रेंच अंमलदार आपले नौकरीस ठेवून महादजीनें १६ पलटणांस उत्कृष्ट कवाईत शिकविली होती; शिवाय त्याजपाशीं १,००,००० स्वार व ५०० तोफा होत्या; आणखी त्यास दिल्लीच्या बादशाहाची दिवाणगिरी मिळाली; एवढें मोठें वैभव ईश्वरकृपेंकरून प्राप्त झालें असतां तो सवाई माधवरावास भेटण्याकरितां एके वेळीं पुण्यास आला, तेव्हां तो शहरच्या वेशींतच आपल्या हत्तीवरून खालीं उतरला. नंतर तो पेशव्यांच्या वाड्यामध्यें कचेरींत गेला. तेव्हां त्यास सवाई माधवरावानें बसा म्हणून सांगितलें. परंतु येथें सरकारासमोर बसण्याचा मला अधिकार नाहीं, असें म्हणून तो उभाच राहिला. पेशवा गादीवर बसल्यावर महादजीनें आपले बगलेंतून जोडे काढून त्याच्या पायांशीं ठेविले, आणि तो म्हणाला, "माझें काम हें आहे; पूर्वी माझा बापही हेंच करीत असे." ही त्याची नम्रता पाहून लोकांस फार आश्चर्य वाटलें. परंतु, ही नम्रता खरी नव्हती, तर सर्व ढोंग होतें, हें लक्षांत ठेविलें पाहिजे.

दिल्लीच्या दरबारचा कारभार वगैरे अनेक मोठालीं कामें महादजीस मिळाल्यामुळें त्याचें प्रस्थ फारच वाढलें. तें इतकें कीं, बहुतेक माळवा व दक्षिणेतील कितीएक उत्कृष्ट प्रांत इतका

मुलूख जरी त्याजकडे होता तरी त्याचें उत्पन्न त्याचे खर्चास पुरेना. म्हणून त्यानें शाहा आलमाच्या जोरावर कितीएक मुसलमान सरदारांच्या जहागिरी जप्त केल्या, तेणेंकरून ते बिथरले. आणि जयपुर वगैरे रजपुतसंस्थानांशींही त्यानें तोच क्रम आरंभिला. त्याजकडे फौजेच्या पगाराची बाकीही पुष्कळ राहिली, आणि पैसा तर कोठें मिळेना. अशा संकटामध्यें महादजी शिंदा असतां त्याचा मुसलमान सरदार इस्माईलबेग हा त्यास सोडून गेला. हा एकटाच काय, ह्याचे मागून आणखीही कितीएक सरदार ८० तोफा घेऊन त्यास सोडून निघून गेले. त्या संधीस त्याशीं लढण्यास रजपूत राजांनीं एकत्र होऊन कंबर बांधिली. इस्माइलबेग गेला त्यास जाबताखानाचा मुलगा कादर हा सैन्यासहवर्तमान जाऊन मिळाला. त्या दोघांनीं एका लढाईंत शिंद्याचा पराभव करून इ. स. १७८८ च्या जून महिन्यांत दिल्ली घेतली. तिचें रक्षण करण्याचा कांहीं यत्न शाहाआलमानें पूर्वी केला होता; तो द्वेष मनांत आणून गुलाम कादरानें त्याचे डोळे काढिले. हें त्या दोघांचें वर्चस्व फार दिवस टिकलें नाहीं. महादजी शिंद्यानें पुढें थोडकेच दिवसांत त्या दोघांस दिल्लींतून काढून लावून तेथें पुनः आपला अम्मल स्थापिला; आणि त्या आंधळ्या वृद्ध शाहआलमास त्यानें पुनः त्याच्या तक्तावर बसविलें.

इंग्लिशांचा गवर्नर जनरल लार्ड कार्नवालिस ह्यानें, टिपुसुलतानावर स्वारी करण्याकरितां, मराठे व निजामअली ह्यांशीं ठराव केला होता. त्याप्रमाणें मजशीं ठरवावा, असें महादजीच्या मनांत होतें; त्याप्रमाणें त्यानें आपला हेतु लार्ड कार्नवालिस साहेबास कळविला होता सुद्धां; परंतु तो त्यानें कबूल केला नाहीं. हें अपमानाचें कृत्य शिंद्यास न सोसून त्यानें इंग्लिशांशीं उघड वैर मांडण्याचा निश्चय केला, आणि त्याच हेतूनें तो इ० स० १७९२ त हिंदुस्थान सोडून पुण्याकडे यावयास निघाला. तेव्हां त्यानें बाह्यात्कारें असें दाखविलें कीं, शाहाआलमानें वकील मुतालखीचीं जीं वस्त्रें

पेशव्याकरितां मजपाशीं दिलीं आहेत तीं त्यांचीं त्यांस प्रविष्ट करण्यास मी तिकडे जात आहें. पुण्यास पोंचल्यावर तीं वस्त्रें देण्याचा त्यानें मोठा समारंभ केला. तो नानाफडनविसास आवडला नाहीं. शिंदा बरेच दिवस पुण्यांत राहिला. तितक्या अवकाशांत त्यानें युक्तिप्रयुक्तीनें सवाई माधवरावास अगदीं आपलेंसें करून टाकिलें. तें इतकें कीं, राज्यकारभारांत देखील शिंद्याची मसलत चालूं लागून नानाफडनविसाचें तेज कमतावूं लागलें. तो अपमान नानास दुःसह होऊन त्यानें श्रीमंतांपाशीं काशीयात्रेस जाण्यास निरोप मागितला. तेव्हां माधवरावानें त्याचें सांत्वन करून त्यास तसेंच राहून घेतलें.

पेशव्यास वस्त्रें देण्याचा समारंभ झाल्यावर, व राज्यव्यवस्थेविषयीं अनेक विचार ठरल्यावर, महादजी पुण्याजवळ वानवडीवर त्याच्या लष्कराचा तळ पडला होता, तेथें जाऊन राहिला. त्या ठिकाणीं त्यास एके दिवशीं मोठा ज्वर येऊन, त्याच्या योगानें तो इ. स. १७९४ च्या फेब्रुवारी महिन्याच्या १२ व्या तारखेस मरण पावला.

महादजी शिंदा हा स्वभावानें कपटी, महत्त्वाकांक्षी, आणि स्वकार्यसिद्ध्यर्थ प्रसंगानुसार वागणारा असा होता. वडगांवच्या तहाच्या वेळीं दोन साहेब लोक त्याजकडे ओलीस दिले होते. त्यांस त्यानें चांगल्या रीतीनें वागविलें, व कारण सरल्यावर सुरक्षितपणें इंग्लिशांच्या स्वाधीन केलें; आणि ह्या मेहेरबानीस्तव इंग्लिशांनीं भडोच किल्ला व परगणा हे त्यास दिले. ह्यावरून त्यास सुराजनीति अवगत होती, असें स्पष्ट दिसतें. सालप्याच्या तहाच्या वेळीं असें ठरलें होतें कीं, मराठे व इंग्लिश ह्यांपैकीं ज्याकडून तो तह प्रथम मोडला जाईल त्याचा पक्ष सोडून शिंद्यानें दुसऱ्या पक्षास मिळावें. आणि दोघांनीं एकत्र होऊन मर्यादोल्लंघन करणाऱ्या पक्षाचें पारिपत्य करावें. ह्यावरून त्या प्रसंगीं महादजी शिंद्याचें बळ व वजन किती होतें हें सहज लक्षांत येतें. तो शरीरानें स्थूल, काळा, आणि सदा आनंदमुख असा असे.

महादजी शिंद्यास पुत्रसंतति नव्हती. म्हणून, त्याचा सख्खा भाऊ

तुकोजी, म्हणजे जो पानपतच्या लढाईंत पडला, त्याचा तिसरा मुलगा आनंदराव म्हणून होता, त्याचा पुत्र जो दौलतराव, त्यास आपण दत्तक घ्यावें, असें त्याच्या मनांत होतें; परंतु ती गोष्ट घडून आली नाहीं. तथापि महादजीच्या मागें त्याच्या इच्छेप्रमाणें दौलतरावच त्याचे गादीवर बसला. ही गोष्ट महादजी शिंद्याची बायको लक्ष्मीबाई हिच्या मनास आली नाहीं. परंतु कारभारी लोक त्यास अनुकूल होते; म्हणून तिचें कांहीं चाललें नाहीं. दौलतराव गादीवर बसला तेव्हां १५ वर्षांचा होता.

दौलतराव शिंदा ह्यास सखाराम घाटगे सर्जेराव ह्याची रूपवती कन्या बाइजाबाई ही दिली होती. आणि तो घाटगा, आपला जांवई लहान म्हणून इ० स० १७९६ ह्या वर्षीं त्याचे मुलुखाचा सर्व कारभार पाहूं लागला. तो इंग्लिशांच्या अनुमतानें वागेना, आणि दरबारांत बंदोबस्त अगदीं कमी असे, तेणेंकरून अनेक अनर्थांच्या गोष्टी घडून आल्या. पुढें शिंदे व होळकर ह्यांच्या लढाया चालू झाल्या. त्यांपैकीं एक मोठी लढाई इ० स० १७९९ त उज्जनीजवळ झाली, तेव्हां यशवंतराव होळकराचा जय झाला. पुढें ह्यांची एक दुसरी मोठी लढाई इंदुराजवळ जुंपली, तींत होळकर इतका पराभव पावला कीं, थोड्याश्या लोकांनिशीं त्यास महेश्वर येथें पळून जावें लागलें.

पुण्याच्या दरबारीं महादजी शिंद्याचें जें वजन होतें, त्याहीपेक्षां दौलतरावाचें अधिक पडलें. नानाफडनवीस इ० स० १८०० च्या मार्च महिन्याच्या १३ व्या तारखेस मरण पावला. तेव्हांपासून तर बाजीराव पेशवा दौलतराव शिंद्याच्या ओंजळीनें पाणी पिऊं लागला. नानाफडनवीस मेला त्याची दौलत फार मोठी होती; तिजविषयीं पेशवा व शिंदा ह्या दोघांसही लोभ उत्पन्न झाला. तेव्हां अर्थात्च उभयतांचें वैमनस्य आलें. दौलतरावानें बाजीरावास त्याच्याच वाड्यांतल्या एका दिवाणखान्यामध्यें अगदीं प्रतिबंधांत ठेविलें, आणि राज्याचा सर्व कारभार आपण चालविला.

थोडे वर्षांपूर्वी तुकोजी होळकर मरण पावल्यानंतर त्याचे गादी-

विषयींचा वंटा तोडतांना यशवंतराव होळकराचा सखा भाऊ विठोजी ह्यास पुण्यास अडकवून ठेविलें होतें, तो नानाफडनविसाचा पक्षपाती, असें दौलतराव शिंद्यानें बाजीरावाच्या मनांत भरवून देऊन, त्याजकडून त्यास हत्तीच्या पायीं बांधून मारविलें. त्या दोघांचाही सूड उगविण्यासाठीं यशवंतराव होळकरानें पुण्यावर स्वारी केली, त्या शहराजवळ शिंदा व होळकर ह्यांची मोठी लढाई झाली, तींत शिंदा पराभव पावला. तेव्हां अर्थात् त्याच्या जिव्हारावर उड्या मारणारा बाजीराव, तोही फार घाबरून पळत सुटला; आणि पुणें होळकरानें घेतलें.

पुढें इ० स० १८०२ च्या दिसेंबर महिन्याच्या ३१ व्या तारखेस वसई येथें इंग्लिश सरकार आणि बाजीराव ह्यांचा मित्रलाचा तह ठरला. त्याप्रमाणें इंग्लिशांनीं बाजीरावास तारीख १३ माहे मे सन १८०३ इ० रोजीं पुण्यास गादीवर पुनः बसविलें. ह्या कामांत शिंद्याला नुसतें विचारिलें सुद्धां नाहीं. आणि पेशवा म्हणजे त्याच्या अर्ध्या वचनांत वागणारा त्यास इंग्लिशांनीं आश्रय देऊन गादीवर बसविलें, हें पाहून त्याला अत्यंत राग आला. आणि त्यानें सैन्यासहवर्तमान पुण्याची वाट धरिली. हें इंग्लिशांस समजतांच त्यांनीं आपला वकील त्याजकडे पाठविला. त्याजपाशीं निश्चितपणें कांहीं एक गोष्ट न बोलतां शिंदा असई मुक्कामीं आला. तेथें त्यास नागपुरचा राजा भोंसला हा येऊन मिळाला. ह्या दोन्ही एकत्र झालेल्या सैन्यांची व इंग्लिशांकडील पराक्रमी सरदार सर आर्थर वेल्सली ह्यांची मोठी लढाई झाली. तींत मराठ्यांचें सैन्य पराभव पावलें.

आणखीही एक दोन लढायांत शिंदा पराभव पावला; तेव्हां निरुपाय होऊन त्यानें इ० स० १८०३ च्या दिसेंबर महिन्याच्या ३१ व्या तारखेस अंजन गांवीं इंग्लिशांशीं तह ठरविला. त्यावरून गंगा व यमुना ह्या नद्यांच्या मधील किल्ले व मुलूख, व जयपूर, जोधपूर, आणि गोहद ह्यांच्या दक्षिणेकडील कांहीं प्रांत त्यानें इंग्लिशांस दिले. त्यांनीं त्यांपैकीं कांहीं अंश निजामास व थोडासा

भाग पेशव्यास देऊन बाकी सर्व मुलूख आपणांकडे ठेविला. ह्या तहांत असें ठरलें होतें कीं, कारण पडेल तेव्हां १०,०००फौज शिंद्यानें इंग्लिशांस द्यावी, व इंग्रजांनीं त्यास ६ पलटणें द्यावीं. ह्याच सुमारास शिंद्याचा सैन्यांतील फ्रेंच सरदार पेरोन् ह्यानें त्याची नौकरी सोडली.

ह्याप्रमाणें शिंद्यानें इंग्लिशांशीं तह ठरविला, तरी त्याचें मन त्यांजविषयीं शुद्ध नव्हतें. कांहीं कारणावरून इंग्लिशांशीं लढण्याची संधि येईल केव्हां, आणि आपण त्यांचा सूड उगवूं केव्हां, असें, दीर्घद्वेषी जो सर्जेराव घाटगा, शिंद्याचा मुख्य कारभारी, त्याचे मनांत होतें. पुढें असें झालें कीं, होळकरानें पुणें घेतलें होतें तें परत घेऊन तेथें इंग्लिशांनीं बाजीरावास गादींवर बसविलें, ह्यावरून होळकर व इंग्लिश ह्यांचें वैमनस्य पडून लढाया सुरू झाल्या. तेव्हां शिंद्यानें होळकराचा पक्ष धरण्याचा विचार करून त्याचे दरबारीं जेन्किन्स साहेब म्हणून एक इंग्लिशांचा रसिदेंत होता, त्याच्या बंगल्यावर लोक पाठवून, आंतलें सर्व सामान लुटून स्वतः त्यास कैद करून नेलें. ही गोष्ट इ० स० १८०५ च्या फेब्रुवारी महिन्यांत घडली.

पुढें इ० स० १८०५ च्या नोवेंबर महिन्याच्या सुमारास शिंदे व इंग्लिश सरकार ह्यांच्या मध्यें तह ठरला. त्यावरून जोधपूर व अंतर्वेदी वगैरे शिंद्याकडचा मुलूख जाऊन चंबळा नदी उभयपक्षांच्या राज्यांची सरहद्द ठरली. तिच्या पलीकडे इंग्लिशांचा अंमल त्यांत शिंद्यास यावयास कारण नाहीं, असें झालें. महादजी शिंद्याची कन्या बाळाबाई, व बाइजाबाईची कन्या चिमाबाई ह्यांजकडे एकंदर मिळून तीन लाखांचा मुलूख ठेविला. खुद शिंद्याकडे एक कोठि चाळीस लक्षांचा मुलूख राहिला. पण खर्च दोन कोटींचा होता. तेणेंकरून कर्ज झालें. देशांतला बंदोबस्त मोडला.

पुढें पेंढाऱ्यांचें पारिपत्य करण्याचा विचार जेव्हां इंग्रज सरकारानें मनांत आणिला, तेव्हां, म्हणजे इ० स० १८१७ च्या नोवेंबर महिन्यांत, शिंद्याशीं दुसरा तह ठरला. त्यावरून रजपूत संस्थानां-

वरचा शिंद्याचा अंमल कमी होऊन त्यांत इंग्लिशांनीं आपलें वर्चस्व स्थापिलें. ह्याच वर्षीं अशीरगड हा किला त्यांनीं शिंद्यापासून घेतला. त्यांत जें कांहीं सांपडलें त्यावरून असें स्पष्ट दिसून आलें कीं, शिंद्याचे मनांत त्याचे रक्षणार्थ कांहीं चकमक झाडावयाची होती; परंतु तें साधलें नाहीं.

दौलतराव शिंदा इ० स० १८२७ च्या मार्च महिन्याच्या २१ व्या तारखेस मरण पावला. त्यानें तेतीस वर्षेपर्यंत आपले गादीचा उपभोग घेतला. त्याचें लष्कर मोठें होतें; परंतु, तो मोठा योद्धा होता असें नाहीं.

दौलतरावास पुत्रसंतान नव्हतें. म्हणून तो मरण पावल्यावर, त्याची बायको बाइजाबाई हिनें, जून महिन्याच्या २७ व्या तारखेस मुकुटराव म्हणून एक मुलगा दत्तक घेतला. आणि त्याच दिवशीं सेनापति दाभाड्याच्या एका मुलीशीं त्याचें लग्न लावून दिलें. नंतर दुसरे दिवशीं त्यास जनकोजी असें नांव देऊन इंग्लिश सरकारच्या मान्यतेनें गादीवर बसविलें. तो वयानें लहान म्हणून बाइजाबाई ही सर्व राज्याचा कारभार पाहत असे. त्या कामीं तिचा भाऊ हिंदुराव हा तिला फार मदत करीत असे.

पुढें कांहीं दिवसांनीं जनकोजीचें व बाइजाबाईचें वैमनस्य आलें. तो तंटा इंग्लिशांकडे गेला. त्यावरून त्यांनीं असें ठरविलें कीं, बाईनें सहा लक्षांची नेमणूक घेऊन स्वतंत्र राहावें; त्याप्रमाणें ती वागूं लागली. जनकोजीराव कारभार पाहूं लागला, तेव्हां त्याजपाशीं १०००० पायदळ, १५००० स्वार, आणि २५० तोफा इतकें सैन्य होतें. त्याचे वेळीं कांहीं विशेष गोष्ट घडली नाहीं. तो इ० स० १८४३ च्या फेब्रुवारी महिन्यांत निवर्तला. त्याची पत्नी ताराबाई हिनें भगीरथराव नामक एका मुलास दत्तक घेतलें; आणि जयाजीराव असें त्याचें नांव ठेवून त्याच्या नांवानें सर्व राज्यकारभार चालविला. त्यांत मुख्य दिवाणगिरीचें काम जनकोजीरावाचे मामा ह्यांस दिलें. ते इतिहासांत मामासाहेब ह्या नांवानें प्रसिद्ध आहेत.

मामासाहेब हा गवर्नर जनरलच्या संमतीनें शिंद्याच्या राज्याचा

कारभार करीत असतां, दादा खासगीवाला म्हणून कोणी पुरुष त्यास प्रतिपक्षी उत्पन्न झाला. परंतु, दादास आपल्या स्वाधीन करून घेऊन, तो दंगा इंग्लिशांनीं बराच लवकर मोडिला. परंतु, श्रीशिंगाच्या हाताखालची शिंद्याची फौज पूर्वीच एकदां बिथरली होती. तो बिघाड पुढें आणखी पसरून त्यापासून इतका त्रास झाला कीं, त्याच्या बंदोबस्ताचा विचार करणें इंग्लिश सरकारास भाग पडलें. तेव्हां गवर्नर जनरलसाहेब स्वतः सैन्य घेऊन निघाले. त्यांच्या लष्कराची व शिंद्याच्या बिथरलेल्या सैन्याची एक मोठी लढाई महाराजपूर येथें, व दुसरी एक पन्यार येथें झाली. ह्या दोहोंतही शिंद्याच्या फौजेचा पराभव झाला. नंतर शिंदे व इंग्लिश ह्यांचा नवा तह ठरला तो असा. इंग्लिशांचें ७,००० पायदळ व ३,००० स्वार इतकें कुमकेचें लष्कर शिंद्याकडे असावें; त्याच्या खर्चाबद्दल कांहीं मुलूख त्यानें त्यांस तोडून द्यावा; आणि राजा थोर होईपर्यंत कारभारी नेमणें तो रसिदेंतानें नेमून त्यानें त्यावर देखरेख ठेवावी. ह्याप्रमाणें शिंदा जो ह्यावेळेपर्यंत स्वतंत्र होता तो इतर संस्थानिकांसारखा परतंत्र झाला.

इ० स० १८५७ ह्या वर्षीं शिपाई लोकांनीं मोठें बंड केलें. ते काल्पीहून निघाले ते नीट ग्वालेरीवर आले. त्यांशीं लढण्यास शिंद्यानें आपलें लष्कर पुढें केलें. परंतु त्यांजपुढें त्याचें कांहीं चाललें नाहीं. तेव्हां शिंदा ग्वालेरींतून पळाला, तो आग्र्यास गेला. इकडे बंडवाल्यांनीं तें शहर घेऊन, नानासाहेबाचा चुलतभाऊ रावसाहेब, ह्यास तेथील गादीवर बसविलें. हें वर्त्तमान इंग्लिश सेनेचा शूर सरदार सर ह्यू रोज साहेब ह्यास कळतांच, तो सैन्यासहवर्तमान तेथें येऊन बंडवाल्यांशीं लढूं लागला. बंडवालेही मोठ्या शौर्यानें लढले; परंतु, शेवटीं ते पराभव पावले. राजे साहेबांनीं ग्वालेर परत घेतली. आणि जयाजीराव महाराज ह्यांस तेथें परत आणून पुनः त्याचे गादीवर बसविलें. हे महाराजच *हल्लीं गादीवर आहेत.

* इ० स० १८६९.

शिद्याच्या मुलखाची आकृति अगदीं वांकडी आहे. त्याची लांबी २५२ मैल, व क्षेत्रफळ २३,११९ चौरस मैल आहे. ह्यांतून तापी व चंबळा ह्या नद्या वाहतात. तांदूळ, गहूं, ज्वारी, मका, हीं धान्यें पिकतात. मुख्य व्यापार अफूचा आहे. प्रजा हिंदु व मुसलमान आहे. ग्वालेर हें राजधानीचें शहर आहे. ह्या राज्यास इंग्लिशांचा आश्रय आहे. त्यांचा रसिदेंत ह्या दरबारीं असतो.

होळकर सरकारचा वंश.

इ० स० १७३२.

होळकर ह्यांतला मूळ शब्द होळ असा आहे. होळ हें पुणें जिल्ह्यामध्यें नीरानदीचे तीरीं एक गांव आहे. तेथील एका धनगरास मल्हारी म्हणून मुलगा झाला. तो स्वपराक्रमानें मोठी योग्यता पावून बलिष्ठ सरदार बनला. त्याचें मूळ ठिकाण होळ; म्हणून त्यास मल्हारराव होळकर असें म्हणत.

हा मल्हारी इ० स० १६९३ त जन्मला. त्याचा बाप, तो लहान असतांच, मरण पावला, म्हणून त्याच्या मामानें त्यास खानदेशामध्यें आपल्या घरीं नेलें. तेव्हां तो केवळ पांच वर्षांचा होता. मामा तरी घरचा गरीबच होता, म्हणून त्यानें आपल्या भाचास आपलीं मेंढरें राखायास लाविलें. तेव्हांची एक चमत्कारिक गोष्ट पुस्तकांतून लिहिली आहे. ती अशी कीं, मल्हारी, भर दोनप्रहरीं आपल्या मेंढरांस चरायास लावून, आपण उन्हांत स्वस्थ पडला असतां त्यास झोंप लागली, त्या वेळीं त्यास सूर्यकिरणाचा ताप लागूं नये म्हणून त्याच्या मस्तकावर एका मोठ्या नागानें आपली फडा धरिली. हें महत्पद प्राप्त होण्याचें सूचक चिन्ह आहे, असें कितीएक लोक समजत असत, असो.

मल्हारी अमळसा मोठा झाल्यावर, त्यास त्याच्या नीच स्थितीचा कंटाळा येऊन, त्यानें नंदुरबार येथें जाऊन तेथें कंठाजी कदम बांडे म्हणून एक सेनापति दाभाडे ह्याचा सरदार होता, त्याचे हाताखालीं शिपायगिरीची नौकरी धरिली. पुढें सेनापति दाभाडे व कदम हे गुजराथेंत उतरले. तेव्हां मल्हारी हा पंचवीस स्वा-

रांचे पतकासहवर्तमान त्यांजबरोबर होता. त्याच संधीस थोरल्या बाजीरावाची फौज माळव्यांत चालली होती. तिजमधील लोकांची व कदमाच्या लोकांची तापी नदीच्या तीरीं मोठी कलागत लागली. तिचें निवारण करतांना मल्हारीनें मोठें शौर्य व चातुर्य दाखविलें. त्याजविषयींची त्याची तारीफ बाजीरावाच्या कानावर गेली. तेव्हां, असा मनुष्य आपले संग्रहीं असावा, असें त्यास वाटून त्यानें मल्हारीस कदमापासून मागून घेतलें. तेव्हांपासून मल्हारी होळकर हा पेशव्यांचा सेवक झाला. त्यांनीं लागलेंच त्याला ५०० स्वारांचा सरदार करून, त्यांच्या खर्चाकरितां, इ० स० १७२८ ह्या वर्षीं त्यास बारा परगण्यांची जहागीर दिली.

ह्या प्रकारेंकरून मल्हारी म्हणून जो यःकश्चित् जमातदार होता सो मल्हारराव होळकर ह्या नामेंकरून मोठा सरदार बनला. दिवसेंदिवस त्याची प्रतिष्ठाही पुष्कळ वाढत चालली. इ० स० १७३२ ह्या वर्षीं पेशव्यांनीं माळवे प्रांतावर स्वारी केली. तेव्हां तेथचा मोंगलांचा सुभेदार दायबहादर हा त्यांशीं लढण्यास उभा राहिला. उभयपक्षांचें तुमुल युद्ध झालें. त्यांत तो सुभेदार पतन पावून, पेशव्यांस यश मिळालें. ह्या प्रसंगीं पेशव्यांच्या सैन्यांत मल्हारराव होळकरच प्रमुख सरदार होता. ह्या मोहिमींत जो मुलूख पेशव्यांनीं जिंकिला, त्याचा इंदूर वगैरे बराच भाग त्यांनीं होळकरास सरंजामाकरितां म्हणून दिला. नंतर नर्मदेच्या पलीकडच्या आपल्या मुलखाचाही कारभार त्यांनीं त्याजलाच सांगितला. पुढें इ० स० १७३८ त निजाम उल्मुलुख, दिल्लीच्या बादशाहाच्या वतीनें, मराठ्यांशीं लढूं लागला. तेव्हांही मल्हाररावानें मोठ्या पराक्रमेंकरून त्याचा पराभव केला. तो इतका कीं, त्यानें शेवटीं तहाचें बोलणें लाविलें. तेव्हां जो तह ठरला, त्यावरून नर्मदेपासून चंबळा नदीपर्यंत सर्व मुलखाचें स्वामित्व मराठ्यांस प्राप्त झालें. चिमाजी बल्लाळ पेशवे, ह्मणजे बाजीरावाचे धाकटे बंधु, त्यांनीं इ० स० १७३९ सालीं पोर्तुगीज लोकांपासून वसईचा किल्ला घेतला. त्यावेळींही मल्हाररावानें त्यास चांगलें

साह्य दिलें. हे तिकडे गुंतले आहेत इतक्यांत नादिरशाहाची स्वारी हिंदुस्थानावर आल्याची वदंता त्यास समजली. म्हणून मल्हारराव कोंकणांतून निघून, इकडे पेशव्यांच्या मुख्य लष्करास येऊन मिळाला. मराठ्यांनीं माळवा पूर्णपणें काबीज केल्यानंतर, इ० स० १७५० ह्यावर्षी, त्यांपैकीं साडे चौऱ्याहत्तर लक्षांचा मुलूख होळकरास जहागीर मिळाला. त्याच्या पुढच्या वर्षी रोहिले व बादशाहाचा वजीर ह्यांचा तंटा लागला. त्या प्रसंगीं होळकरानें वजीराचा पक्ष स्वीकारून आपला फायदा करून घेतला. इंदूर हें त्यानें आपलें राहण्याचें ठिकाण केलें. तेणेंकरून तें मोठें शहर बनलें.

इ० स० १७५७ त, राघोबादादानें मोठ्या सैन्यासहवर्तमान हिंदुस्थानांत स्वारी करून मुलतान व लाहोर हे प्रांत जिंकून तेथें आपला अम्मल बसविला. तेव्हांही मल्हारराव त्या सैन्यांत प्रमुख होता. पुढें थोडक्याच दिवसांनीं अहमदशाह अबदल्लीचें सैन्य हिंदुस्थानावर आलें. तेव्हां इ० स० १७६१ त, पानपत येथें मराठ्यांची व त्याची मोठी लढाई झाली. त्या लढाईस आरंभ करणें तो जरा अवकाशानें करावा, असें मल्हारराव होळकर ह्यानें सदाशिवराव भाऊ, म्हणजे मराठ्यांच्या फौजेचा मुख्य सेनापति, ह्यास सुचविलें. परंतु, तो गर्वानें फुगला होता; त्यानें धिक्कारपूर्वक मल्हाररावास उत्तर दिलें कीं, "अशी धनगराची मसलत कोणाला पाहिजे!" तेणेंकरून मल्हारराव अत्यंत कोपायमान झाला. आणि मराठ्यांचा पराभव झाल्यावर जे सरदार रणभूमीवरून निघून इकडे आले त्यांत तोही बचावून दक्षिणेंत पोंचला. बहुत सुज्ञ लोकांचें म्हणणें असें पडतें कीं, सदाशिवराव भाऊ जर त्या वेळीं मल्हाररावाच्या मसलतीनें चालता, तर मराठ्यांचा इतका नाश न होता, परंतु होणारापुढें काय उपाय! मल्हारराव चाळीस वर्षें शिपायगिरी गाजवून, ७६ वर्षांचा होऊन, इ० स० १७६५ त मरण पावला. त्याच्या शौर्यादि गुणांची लोकांत मोठी आख्या असे. ह्याच्या वेळीं जे युद्धप्रसंग झाले, त्यांपैकीं म्हणजे एकाद्यांत हा नव्हता असें बहुधा

आढळत नाहीं. कोट रुपयांचा मुलूख ह्याच्या ताब्यांत होता, व सोळा कोट रुपये त्याजपाशीं शिलक होते.

मल्हारराव्यास खंडेराव म्हणून एक पुत्र होता, पण तो आपल्या बापाच्या आधींच निवर्तला होता. म्हणून मल्हारराव्याच्या मागें, खंडेराव्याची बायको अहल्याबाई व तिचा पुत्र मालीराव, हीं राज्याचीं मालक झालीं. पेशव्यांनीं मालीराव्यास वस्त्रें दिलीं. परंतु तो लवकरच वारला. तेव्हां सर्व कारभार अहल्याबाई स्वतः एकटीच पाहूं लागली. ह्या बाईसही एक कन्या होती. ती जुन्नरकर रेवजी बापू पाडसे गांवढे धनगर ह्यांस दिली होती. तिचा नवरा मेल्यामुळें ती सती गेली.

मालीराव्याच्या मागें सर्व राज्याचा कारभार अहल्याबाईनें आपले हातीं घेतला. गंगाधर यशवंत म्हणून कोणी चतुर ब्राह्मण मल्हारराव्याचा एक विश्वासु नौकर होता त्यास तिनें आपला दिवाण केलें, आणि आपल्याच कुळांतला तुकोजी होळकर नामक पुरुष आपल्या सर्व फौजेवर सेनापति नेमिला. आपल्या बुद्धिबळानें व ह्या दोघांच्या साह्यानें तिनें आपल्या मुलखाचा कारभार तीस वर्षेपर्यंत इतक्या उत्कृष्ट रीतीनें चालविला कीं, तिची प्रजा तिला आईप्रमाणें मानूं लागली. न्याय, नीति, आणि शहाणपण ह्यांची ती केवळ साक्षात् मूर्तिच आहे असें सर्व लोक म्हणत. तुकोजीवर अहल्याबाई फार लोभ करीत असे. तोही तिजशीं केवळ पुत्राच्या नात्यानें वागून तिला आई म्हणत असे. तो तिजपेक्षां वयानें मोठा असल्यामुळें त्यास तिच्यानें दत्तक घेववेना. ह्यास्तव ती त्यास मल्हारराव्याचा पुत्र असें म्हणवीत असे.

तुकोजीकडे होळकराच्या सर्व सैन्याचा अधिकार आला तो सर्व राज्याचाच अधिकार आला असें म्हटलें पाहिजे. तो प्रथम कांहीं वर्षेपर्यंत महादजी शिंद्याचा मित्र होता. इ० स० १७८० त हा शिंदा कर्नेल गोदर्द नामक इंग्लिश सरदाराबरोबर गुजराथेंत लढत होता, तेव्हां त्यास तुकोजीनें चांगली मदत दिली. पुढें तो शिंद्याशीं बांकून राहूं लागला, तो इतका कीं, त्यांच्या कितीएक

लढाया देखील झाल्या. इ० स० १७८५ त अहल्याबाई निवर्तली. मग तर तुकोजी हा पक्का होळकर राजा बनला. सावनूरच्या नवाबास टिपू सुलतान फार त्रास देऊं लागला. तेव्हां त्या नवाबानें तुकोजीस शरण येऊन मदत मागितली. त्याप्रमाणें त्यानें त्यास मदत देऊन, इ० स० १७८६ ह्या वर्षीं टिपूच्या सैन्याचा पराभव केला. त्यानें इ० स० १७९२ त फ्रेंच सरदार नौकरीस ठेवून आपल्या लष्करांत चार कवाइती पलटणें तयार करविलीं. तुकोजीनें आपल्या सैन्याची व्यवस्था फार उत्तम रीतीनें ठेविली होती. तरी, त्याचा प्रबळ नवा शत्रु, दौलतराव शिंदा, ह्याजपुढें त्याचें कांहीं चालेनासें झाल. तुकोजी होळकर इ० स० १७९७ त मरण पावला. त्याला चार मुलगे होते. त्यांपैकीं काशीराव व मल्हारराव हे दोन औरस पुत्र होते; आणि विठोजी व यशवंतराव हे दोन दासीपुत्र होते.

तुकोजी निवर्तल्यावर त्याचे गादीचे मालकीविषयीं त्याचे मुलगे भांडूं लागले. तो तंटा पुण्यामध्यें पेशव्यांचे दरबारीं आला. तेथें तरी दुफळी झाली होती. एका पक्षाचा मुख्य नानाफडनवीस होता. आणि दुसऱ्याचें प्राधान्य दौलतराव शिंद्याकडे होतें. काशीरावानें दौलतराव शिंद्यास पुष्कळ लांच देऊन त्यास आपले कडे वळवून घेतलें; आणि नानानें मल्हारराबाचा पक्ष धरिला. पुण्याच्या दरबारांत ह्यांच्या भांडणाची वाटाघाट चालली असतां, दौलतराव शिंद्यानें मल्हारराबाच्या तंबूंवर हल्ला करून त्यास ठार मारिलें, आणि त्याचा पुत्र खंडेराव हा त्याचे हातीं सांपडला, त्यास त्यानें प्रतिबंधांत ठेविलें. ह्या हलग्यांतून यशवंतराव बचावून पळून गेला, तो वऱ्हाडचा राजा रघोजी भोंसला ह्याचे येथें प्राप्त झाला. त्यानें त्यास धरून कैद करून ठेविलें. तेथें अठरा महिनेपर्यंत कारागृहांत राहून, तो मोठ्या युक्तीनें सुटून, धार येथें गेला. तेथें आनंदराव पवारानें त्यास प्रथम आश्रय दिला. परंतु, माझ्या वैऱ्यास तुम्हीं पाठीशीं घातलें ह्याचा सूड मी खचीत घेईन, असें दौलतराव शिंद्यानें त्यास सांगून पाठविल्याबरोबर, त्यानें त्यास सोडून

दिलें. नंतर जवळचें द्रव्य खर्चून, यशवंतरावानें बेचाळीस लोक नौकरीस ठेविले. ह्या लोकांस बरोबर घेऊन, यशवंतरावानें काशीरावाच्या लोकांवर हल्ला केला, आणि त्याचा अगदीं मोड करून टाकिला. हा जय प्राप्त झाल्यावर यशवंतरावास आणखीही कितीएक प्रसंगीं यश मिळालें. तेणेंकरून त्याच्या शौर्याची चोहींकडे फार कीर्त्ति झाली. त्याजपाशीं पुष्कळ द्रव्य जमलें; आणि त्याच्या योगानें त्यास पुष्कळ सैन्य ठेवण्याचें सामर्थ्य आलें. यशवंतरावाबरोबर विठोजी देखील पळून गेला होता. परंतु, तो पुनः पेशव्यांचे हातीं सांपडला; तेव्हां आजवर दंग्यांत सामील असल्याची शाबिदी झाल्यावरून त्यांनीं त्यास हत्तीच्या पायीं बांधून ठार मारिलें. हें घोर कृत्य दौलतराव शिंद्यानें पेशव्याकडून करविलें, असें सांगतात.

यशवंतरावास अमीरखान नामक एक मुसलमान प्रबळ सरदार अनुकूळ झाला. तेव्हां त्यानें मुलूख लुटण्याचा झपाटा चालविला. तो देशांमध्यें धामधूम करीत करीत इ० स० १७९८ ह्या वर्षीं महेश्वरास आला. तेथें एके दिवशीं एक बंदूक हातांत घेऊन तो सहज पाहत बसला असतां, तींत भरलेला बार एकदम उडून ती फुटली, तेणेंकरून त्याचा एक डोळा फुटला, त्यामुळें तो तीन महिने आजारी होता.

यशवंतराव बरेच दिवसांपासून शिंद्याच्या मुलखांत लूट करीत असे, ह्यास्तव शिंद्यानें आपलें सैन्य त्याजवर पाठविलें. त्याच्या व यशवंतरावाच्या सैन्याच्या अनेक लढाया झाल्या त्यांपैकीं एक मोठी लढाई, इ० स० १७९९ ह्या वर्षीं, उज्जनीजवळ झाली. त्या वेळीं यशवंतरावानें शिंद्याचा पराभव करून त्याचें उज्जनी शहरही घेतलें. ह्या संस्थानिकांची दुसरी एक मोठी लढाई इंदुराजवळ झाली. त्यासमयीं, गर्वामुळें, यशवंतरावाचा इतका पराजय झाला कीं तें आचें राजधानीचें शहर त्याच्या शत्रूनें घेतलें, आणि त्यास, निरुपायास्तव, थोड्याशा लोकांसहवर्त्तमान, पळून जावें लागलें. नंतर त्यानें रतलाम शहर लुटून पुष्कळ पैसा मिळविला. पुढें हल्ला पूत-

स्थानांत व खानदेशांत धामधूम करून त्यानें इतकें द्रव्य जमविलें कीं, त्याच्या योगानें त्यास बरेंच सैन्य ठेवण्याचें सामर्थ्य आलें.

शिंद्यानें आपला फार नाश केला आहे, त्याचा सूड उगविला पाहिजे, असें यशवंतरावाच्या मनांत जाचतच होतें. आणि त्यानें व पेशव्यानें अत्यंत क्रूरपणा करून आपल्या भावास हाल हाल करून ठार मारिलें, ह्याचा त्यास अतिशयित क्रोध आला होता, व ते दोघेही पुण्यास होते. म्हणून, यशवंतरावानें आपलें सर्व सैन्य बरोबर घेऊन त्या शहराची वाट धरिली. तो पुण्याजवळ प्राप्त होतांच, बाजीराव भयभीत होऊन, त्याशीं तहाचा विचार बोलूं लागला. परतु तो कांहींएक ऐकेना. शेवटीं, इ० स० १८०२ च्या आक्तोबर महिन्याच्या २५ व्या तारखेस उभय पक्षांची लढाई पुण्याजवळ झाली. तींत शिंदा केवळ पराभव पावला, तें पाहून बाजीराव भिऊन पुण्यांतून पळून गेला. यशवंतरावानें पुणें घेतलें, आणि तेथें पेशव्यांच्या गादीवर, बाजीरावाचा भाऊ अमृतराव ह्यास बसविलें.

नंतर शिंदे व होळकर ह्यांचा तह झाला. खंडेराव होळकर शिंदे ह्यांचे ताब्यांत होता, तो त्यांनीं यशवंतरावाच्या स्वाधीन केला. पुढें होळकर व इंग्लिश ह्यांचें वैमनस्य आलें. ह्याचें कारण असें कीं, तो त्यांच्या मुलखांत लुटालूट करूं लागला होता. त्याजवर स्वारी करण्यास इंग्लिश लोकांनीं आपल्या जनरल लेक नामक सेनापतीस नेमिलें. त्याच्या हाताखालच्या एका टोळीनें रामपूर घेतलें. पुढें पावसाळा नजीक आला. म्हणून लेक साहेब बहुतेक सैन्यासहवर्तमान कानपुरास येऊन राहिला. आणि त्यानें कर्नल मान्सन ह्यास पांच पलटणें, तीन हजार स्वार, आणि कांहीं तोफा, इतक्या सैन्यानिशीं मागें ठेविलें. त्याजपाशीं सैन्य थोडें आहे असें पाहून, होळकरानें त्वरा करून, चंबळा नदी उतरून, त्याजवर हल्ला केला. तेव्हां अर्थात् इंग्लिश सैन्याचा मोड झाला. लेफ्तेनेंत लुकन व दुसऱ्या कितीएक इंग्लिश सरदारांस होळकरानें कैद करून नेलें. मान्सन साहेबाच्या फौजेचा फार नाश झाला. आणि तो मोठ्या संकटानें आग्र्यास येऊन पोहोंचला.

नंतर यशवंतराव होळकरानें मथुरा घेतली. हें वर्तमान जनरल लेक साहेबास कळतांच तो तेथें आला. तेव्हां होळकराचे लोक तेथून निघून जाऊन, त्यांनीं दिल्लीस वेढा घातला; परंतु तेथें त्यांचें कांहीं चाललें नाहीं. पुढें दीग किल्लयाजवळ गोवर्धन येथें होळकर व जनरल फ्रेजर साहेब ह्यांची लढाई इ० स० १८०४ च्या आक्तोबर महिन्याच्या १२ व्या तारखेस झाली. तींत फ्रेजर साहेबास जखम लागून त्याचे सुमारें ३५० लोक पडले, तरी त्यास जय मिळाला, व होळकर हा पराभव पावून यमुनेकडे पळून गेला. जनरल लेक साहेब त्याच्या मागें लागले, व पुढें त्यांनीं दीग किल्लाही वेढा घालून घेतला.

दीग येथें अशी अवस्था झाल्यावर होळकराचे लोक भरतपूरच्या किल्लयांत जाऊन तेथील राजाची मदत घेऊन राहिले. त्यासही जनरल लेक साहेबानें वेढा घातला. कांहीं वेळपर्यंत आंतल्या लोकांनीं बाहेरच्यांस दाद दिली नाहीं. परंतु तीन महिने झाले तरी वेढा घालणारे आपला उद्योग सोडीत नाहींत, व त्यांची युद्धाची तयारी दिवसेंदिवस जास्त होत आहे, असें पाहून, आंतील राजानें तहाचें बोलणें लाविलें. तें इंग्लिश सरदारांनीं मान्य केलें. ह्याप्रकारें करून होळकराच्या लोकांस भरतपूर येथें थारा नाहींसा झाला. हें वर्तमान इ० स० १८०५ च्या अवलीस घडलें.

तिकडे भरतपुरास असें वर्तमान चाललें होतें तों, इकडे मरे साहेबाच्या हाताखालच्या टोळीनें धूम करीत येऊन होळकराची राजधानी इंदूर शहर, तें घेतलें; शिवाय त्याचे चांदोर व जालने हे किले, आणि त्यांच्या आसपासचा मुलूख, हेही इंग्लिशांच्या सैन्यानें आपल्या हस्तगत केले. पुढें शिंद्यानेंही इंग्लिशांशीं तह केला. तेव्हां आपणास राहण्यास बळकट ठिकाण अथवा आश्रय मागण्यास प्रबळ राजा इकडे राहिला नाहीं असें जाणून, यशवंतराव पंजाबचा राजा रणजित सिंग, ह्याजपाशीं साह्य मागावयास तिकडे गेला. परंतु, त्याचा हेतु सिद्धीस न जातां, त्याचे मागें लेक साहेब लागला होता, त्यानें त्यास इतकें जेरीस आणिलें कीं, त्यास तहाचें

बोलणें लावणें भाग पडलें. त्याप्रमाणें, इ० स० १८०५ ह्या वर्षी उभयपक्षांचा तह ठरला. त्यावरून होळकराचा लढाईंत गेलेला प्रांत, त्याचा त्यास परत मिळाला.

ह्या प्रकारें करून यशवंतराव होळकर लढाईच्या दगदगीपासून सुटला. परंतु, आपण कसे झालों तरी दासीपुत्र; आपल्या ताब्यांत आपला भाऊ काशीराव व पुतण्या खंडेराव हे होळकराच्या गादीचे औरस व सिधे वारस आहेत ते कोणत्या वेळेस काय करतील कोण जाणे, असें त्यास भय पडलें. म्हणून त्यानें, इ० स० १८०६ ह्या वर्षी काशीराव व त्याची गरोदर स्त्री ह्यांस मारेकऱ्यांकडून ठार मारविलें, आणि पुढें थोडक्याच दिवसांनीं, खंडेराव ह्यास विषप्रयोग करून त्याचा प्राण घेतला! संपत्तिप्राप्त्यर्थ मनुष्य काय करील ह्याचा नेम नाहीं!

होळकरानें इंग्लिशांशीं तह केला, असें वर सांगितलें तें खरें आहे. तरी यशवंतरावाच्या मनांत त्यांचेविषयीं जो बहुत दिवसांचा द्वेष बाणला होता, तो नाहींसा झाला नव्हता, म्हणून त्यांजवर पुनः स्वारी करण्याची त्यानें सक्त तयारी चालविली. इतक्यांत, इ० स० १८०८ ह्या वर्षी त्यास भ्रम होऊन वेड लागलें; तें इतकें कीं, त्याच्या घरच्या माणसांनीं व दरबारच्या मुत्सदी लोकांनीं त्यास खोलींत कोंडून ठेविलें. त्या दुर्दशेंत तो एकसारखा तीन वर्षें लोळत पडून, शेवटीं इ० स० १८११ ह्या वर्षी मरण पावला.

यशवंतराव होळकर मनाचा धीट व शरीरानें सुदृढ असा होता. जरा जय प्राप्त झाल्याबरोबर तो मोठा उत्सव करी; परंतु संकटसमयीं न घाबरतां त्याचे निवारणाचा यत्न करी. त्याची इभ्रत मोठी असून कितीएक प्रसंगीं औदार्य दाखवी, तेणेंकरून त्याचे शिपाई त्याजवर खुष असत; त्यानें मराठी व फारशी ह्या दोन्ही लिहिण्याचा अभ्यास केला होता. तो ठेंगणा, पुष्ट, निमगोरा, व हसतमुख असा असून त्याचे तोंडावर राजतेज दिसत असे.

यशवंतरावास कोंडून ठेविल्यावर कारभारी लोकांनीं, त्याची दासी तुळजाबाई म्हणून होती, तिचे नांवानें राज्यकारभार चालविला.

तिनें मल्हारराव ह्या नांवाचा एक मुलगा दत्तक घेतला. ही स्त्री उत्तम गाणारी, सुस्वरूप, आणि मोठी चित्तमोहक असल्यामुळें प्रथमतः तिजपुढें कोणाचें चालेना; परंतु ती आपला दिवाण गणपतराव रांडोरकर ह्याशीं अति निंद्य प्रकारचा व्यवहार करूं लागली, तेणेंकरून तिचें वजन अगदीं नाहींसें होऊन तिचे सरदारच तिचा द्वेष करूं लागले. राज्यांत अंधाधुंदी झाली. शिपाई लोकांच्या पगाराची बाकी पुष्कळ येणें राहिली. खजिन्यांत पैसा नाहींसा झाला. तेव्हां इंग्लिश सरकारचा आश्रय घेऊन ह्या संकटाचें निवारण करावें, असें तुळजाबाईच्या मनांत आलें. परंतु तिच्या दरबारच्या कारभाऱ्यांस बाजीराव पेशव्यानें द्रव्यानें अनुकूल करून घेऊन, त्यांपासून इंग्लिशांशीं लढते समयीं साह्य देण्याविषयीचें वचन घेतलें. ह्यास ती बाई मत देईना. म्हणून पठाण लोकांनीं तिला इ० स० १८१७ च्या दिसेंबर महिन्यांत क्षिप्रा नदीमध्यें लोटून ठार मारिलें.

हें वर्तमान इंग्लिश सरकारास समजतांच त्यांनीं आपलें सैन्य सर जान मालकम ह्याचे हाताखालीं देऊन होळकराच्या बिघडलेल्या लोकांवर पाठविलें. त्याची व होळकराच्या सैन्याची लढाई, इ० स० १८१७ च्या दिसेंबर महिन्यांत मेहिदपूर येथें झाली. तेव्हां इंग्लिशांस यश प्राप्त झालें, आणि मराठ्यांचें सैन्य पराभव पावून पळत सुटलें. त्यांचे सुमारें ३,००० लोक ह्या लढाईंत जायां झाले, व इंग्लिशांकडचे सुमारें ७७८ पतन पावले. ह्या प्रसंगीं छोटा मल्हारराव हत्तीवर बसून हें युद्ध पाहात होता; त्यानें जेव्हां आपलें सैन्य जीव घेऊन पळतांना पाहिलें, तेव्हां त्याचे डोळ्यांतून टपाटप टिपें पडलीं असें सांगतात. असो.

ह्या लढाईनंतर इंग्लिश सरकार व होळकर सरकार ह्यांचा पुनः तह झाला. तेव्हां, सुमारें १७ लक्ष रुपयांचा मुलूख इंग्लिशांनीं होळकराकडे ठेवून बाकीचा आपणांकडे घेतला. ह्याप्रमाणें व्यवस्था इ० स० १८१८ पर्यंत झाली. पुढें मल्हारराव हा इ० स० १८३३ त मरण पावला, नंतर त्याच्या बायकोनें मार्तंडराव ह्या

नांवाचा तीन वर्षांचा एक मुलगा दत्तक घेऊन राज्यकारभार चालविला. इतक्यांत हरिराव होळकर म्हणून तुकोजी होळकराचा एक पुतण्या होता, तो सैन्यासहवर्तमान गादीवर आपला हक्क सांगावयास उभा राहिला. त्याच्या व मार्तंडरावाच्या सैन्याच्या लढाया झाल्या. त्यांत हरिरावास यश येऊन, तो इंग्लिशांच्या साह्यानें होळकराच्या गादीवर बसला. त्याच्याही देशाची व्यवस्था बरोबर नव्हती. तो इ० स० १८४२ त निवर्तला. त्याचा दत्तक पुत्र तुकोजीराव हा *हल्लीं गादीवर आहे. हा फार हुशार व सुज्ञ आहे. तो इंग्लिशांशीं मोठ्या स्नेहभावानें वागतो. त्याच्या राज्यांत आतां दंगा धोपा कांहीं नाहीं.

होळकराचा मुलूख सलग नाहीं. कांहीं इकडे कांहीं तिकडे असा तुटून आहे. त्या सगळ्याचें एकंदर क्षेत्रफळ ८३१८ चौरस मैल आहे. त्यांत गहूं, ऊस, खसखस, तमाखू, कापूस, वगैरे पिकतात. गादीची जागा इंदूर शहर आहे. प्रजा हिंदु, मुसलमान, भिल्ल, गोंड, ह्या जातींची आहे. त्याचे दरबारीं इंग्लिशांचा रसिदेंत असतो.

गायकवाड सरकारचा वंश.

इ० स० १७१०.

गायकवाडाची गादी स्थापणारा मूळपुरुष दमाजी ह्या नांवाचा होता. त्याची सविस्तर माहिती ग्रंथांतरीं कोठें आढळत नाहीं. परंतु मराठ्यांचा सेनापति खंडेराव दाभाडे, हा इ० स० १७१० च्या सुमारास मोठ्या सैन्यासहवर्तमान गुजरायेंत उतरला, त्याजबरोबर दमाजी हा होता; व मराठ्यांनीं तिकडे ज्या लढाया मारल्या, त्यांपैकीं बाळापूर येथील लढाईंत दमाजीनें मोठ्या पराक्रमेंकरून शत्रूचा पराभव केला; आणि त्यावरून तो मोठा शूर असा प्रसिद्धीस आला; असें एके ठिकाणीं लिहिलें आहे. पुढें दमाजी ह्यास सेनापतीच्या हाताखालीं मुख्य सरदार नेमिलें, आणि त्यास समशेर बहादर ही पदवी दिली. तो इ० स० १७२० त मरण पावला.

* इ० स० १८६७ त.

आढळत नाहीं. कोट रुपयांचा मुलूख ह्याच्या ताब्यांत होता, व सोळा कोट रुपये त्याजपाशीं शिलक होते.

मल्हारराव्यास खंडेराव म्हणून एक पुत्र होता, पण तो आपल्या बापाच्या आधींच निवर्तला होता. म्हणून मल्हारराव्याच्या मागें, खंडेराव्याची बायको अहल्याबाई व तिचा पुत्र मालीराव, हीं राज्याचीं मालक झालीं. पेशव्यांनीं मालीराव्यास वस्त्रें दिलीं. परंतु तो लवकरच वारला. तेव्हां सर्व कारभार अहल्याबाई स्वतः एकटीच पाहूं लागली. ह्या बाईसही एक कन्या होती. ती जुन्नरकर रेवजी बापू पाडसे गांवढे धनगर ह्यांस दिली होती. तिचा नवरा मेल्यामुळें ती सती गेली.

मालीराव्याच्या मागें सर्व राज्याचा कारभार अहल्याबाईनें आपले हातीं घेतला. गंगाधर यशवंत म्हणून कोणी चतुर ब्राह्मण मल्हारराव्याचा एक विश्वासु नौकर होता त्यास तिनें आपला दिवाण केलें, आणि आपल्याच कुळांतला तुकोजी होळकर नामक पुरुष आपल्या सर्व फौजेवर सेनापति नेमिला. आपल्या बुद्धिबळानें व ह्या दोघांच्या साह्यानें तिनें आपल्या मुलखाचा कारभार तीस वर्षेपर्यंत इतक्या उत्कृष्ट रीतीनें चालविला कीं, तिची प्रजा तिला आईप्रमाणें मानूं लागली. न्याय, नीति, आणि शहाणपण ह्यांची ती केवळ साक्षात् मूर्तिच आहे असें सर्व लोक म्हणत. तुकोजीवर अहल्याबाई फार लोभ करीत असे. तोही तिजशीं केवळ पुत्राच्या नात्यानें वागून तिला आई म्हणत असे. तो तिजपेक्षां वयानें मोठा असल्यामुळें त्यास तिच्यानें दत्तक घेववेना. ह्यास्तव ती त्यास मल्हारराव्याचा पुत्र असें म्हणवीत असे.

तुकोजीकडे होळकराच्या सर्व सैन्याचा अधिकार आला तो सर्व राज्याचाच अधिकार आला असें म्हटलें पाहिजे. तो प्रथम कांहीं वर्षेपर्यंत महादजी शिंद्याचा मित्र होता. इ० स० १७८० त हा शिंदा कर्नल गोदर्द नामक इंग्लिश सरदाराबरोबर गुजराथेंत लढत होता, तेव्हां त्यास तुकोजीनें चांगली मदत दिली. पुढें तो शिंद्याशीं बांकून राहूं लागला, तो इतका कीं, त्यांच्या कितीएक

लढाया देखील झाल्या. इ० स० १७८५ त अहल्याबाई निवर्तली. मग तर तुकोजी हा पक्का होळकर राजा बनला. सावनूरच्या नवाबास टिपू सुलतान फार त्रास देऊं लागला. तेव्हां त्या नवाबानें तुकोजीस शरण येऊन मदत मागितली. त्याप्रमाणें त्यानें त्यास मदत देऊन, इ० स० १७८६ ह्या वर्षीं टिपूच्या सैन्याचा पराभव केला. त्यानें इ० स० १७९२ त फ्रेंच सरदार नौकरीस ठेवून आपल्या लष्करांत चार कवाइती पलटणें तयार करविलीं. तुकोजीनें आपल्या सैन्याची व्यवस्था फार उत्तम रीतीनें ठेविली होती. तरी, त्याचा प्रबळ नवा शत्रु, दौलतराव शिंदा, ह्याजपुढें त्याचें कांहीं चालेनासें झाल. तुकोजी होळकर इ० स० १७९७ त मरण पावला. त्याला चार मुलगे होते. त्यांपैकीं काशीराव व मल्हारराव हे दोन औरस पुत्र होते; आणि विठोजी व यशवंतराव हे दोन दासीपुत्र होते.

तुकोजी निवर्तल्यावर त्याचे गादीचे मालकीविषयीं त्याचे मुलगे भांडूं लागले. तो तंटा पुण्यामध्यें पेशव्यांचे दरबारीं आला. तेथें तरी दुफळी झाली होती. एका पक्षाचा मुख्य नानाफडनवीस होता. आणि दुसऱ्याचें प्राधान्य दौलतराव शिंद्याकडे होतें. काशीरावानें दौलतराव शिंद्यास पुष्कळ लांच देऊन त्यास आपले कडे वळवून घेतलें; आणि नानानें मल्हारराबाचा पक्ष धरिला. पुण्याच्या दरबारांत ह्यांच्या भांडणाची वाटाघाट चालली असतां, दौलतराव शिंद्यानें मल्हारराबाच्या तंबूंवर हल्ला करून त्यास ठार मारिलें, आणि त्याचा पुत्र खंडेराव हा त्याचे हातीं सांपडला, त्यास त्यानें प्रतिबंधांत ठेविलें. ह्या हलचालींतून यशवंतराव बचावून पळून गेला, तो वऱ्हाडचा राजा रघोजी भोंसला ह्याचे येथें प्राप्त झाला. त्यानें त्यास धरून कैद करून ठेविलें. तेथें अठरा महिनेपर्यंत कारागृहांत राहून, तो मोठ्या युक्तीनें सुटून, धार येथें गेला. तेथें आनंदराव पवारानें त्यास प्रथम आश्रय दिला. परंतु, माझ्या वैऱ्यास तुम्हीं पाठीशीं घातलें ह्याचा सूड मी खचीत घेईन, असें दौलतराव शिंद्यानें त्यास सांगून पाठविल्याबरोबर, त्यानें त्यास सोडून

दिलें. नंतर जवळचें द्रव्य खर्चून, यशवंतरावानें शेंसव्वाशें लोक नौकरीस ठेविले. ह्या लोकांस बरोबर घेऊन, यशवंतरावानें काशीरावाच्या लोकांवर हल्ला केला, आणि त्याचा अगदीं मोड करून टाकिला. हा जय प्राप्त झाल्यावर यशवंतरावास आणखीही कितीएक प्रसंगीं यश मिळालें. तेणेंकरून त्याच्या शौर्याची चोहींकडे फार कीर्त्ति झाली. आजपाशीं पुष्कळ द्रव्य जमलें; आणि त्याच्या योगानें त्यास पुष्कळ सैन्य ठेवण्याचें सामर्थ्य आलें. यशवंतरावाबरोबर विठोजी देखील पळून गेला होता. परंतु, तो पुनः पेशव्यांचे हातीं सांपडला; तेव्हां त्याजवर दंग्यांत सामील असल्याची शाबिदी झाल्यावरून त्यांनीं त्यास हत्तीच्या पायीं बांधून ठार मारिलें. हें घोर कृत्य दौलतराव शिंद्यानें पेशव्याकडून करविलें, असें सांगतात.

यशवंतरावास अमीरखान नामक एक मुसलमान प्रबळ सरदार अनुकूळ झाला. तेव्हां त्यानें मुलूख लुटण्याचा सपाटा चालविला. तो देशांमध्यें धामधूम करीत करीत इ० स० १७९८ ह्या वर्षी महेश्वरास आला. तेथें एके दिवशीं एक बंदूक हातांत घेऊन तो सहज पाहत बसला असतां, तींत भरलेला बार एकदम उडून ती फुटली, तेणेंकरून त्याचा एक डोळा फुटला, त्यामुळें तो तीन महिने आजारी होता.

यशवंतराव बरेच दिवसांपासून शिंद्याच्या मुलखांत लूट करीत असे, त्यास्तव शिंद्यानें आपलें सैन्य त्याजवर पाठविलें. त्याच्या व यशवंतरावाच्या सैन्याच्या अनेक लढाया झाल्या त्यांपैकीं एक मोठी लढाई, इ० स० १७९९ ह्या वर्षी, उज्जनीजवळ झाली. या वेळीं यशवंतरावानें शिंद्याचा पराभव करून त्याचें उज्जनी शहरही घेतलें. ह्या संस्थानिकांची दुसरी एक मोठी लढाई इंदुराजवळ झाली. त्यासमयीं, गर्वामुळें, यशवंतरावाचा इतका पराजय झाला कीं तें त्याचें राजधानीचें शहर त्याच्या शत्रूनें घेतलें, आणि त्यास, निरुपायास्तव, थोडक्याशा लोकांसहवर्त्तमान, पळून जावें लागलें. नंतर त्यानें रतलाम शहर लुटून पुष्कळ पैसा मिळविला. पुढें रजपूत-

स्थानांत व खानदेशांत धामधूम करून त्यानें इतकें द्रव्य जमविलें कीं, त्याच्या योगानें त्यास बरेंच सैन्य ठेवण्याचें सामर्थ्य आलें.

शिंद्यानें आपला फार नाश केला आहे, त्याचा सूड उगविला पाहिजे, असें यशवंतरावाच्या मनांत जाचतच होतें. आणि त्यानें व पेशव्यानें अत्यंत क्रूरपणा करून आपल्या भावास हाल हाल करून ठार मारिलें, ह्याचा त्यास अतिशयित क्रोध आला होता, व ते दोघेही पुण्यास होते. म्हणून, यशवंतरावानें आपलें सर्व सैन्य बरोबर घेऊन त्या शहराची वाट धरिली. तो पुण्याजवळ प्राप्त होतांच, बाजीराव भयभीत होऊन, त्याशीं तहाचा विचार बोलूं लागला. परतु तो कांहींएक ऐकेना. शेवटीं, इ० स० १८०२ च्या आक्तोबर महिन्याच्या २५ व्या तारखेस उभय पक्षांची लढाई पुण्याजवळ झाली. तींत शिंदा केवळ पराभव पावला, तें पाहून बाजीराव भिऊन पुण्यांतून पळून गेला. यशवंतरावानें पुणें घेतलें, आणि तेथें पेशव्यांच्या गादीवर, बाजीरावाचा भाऊ अमृतराव ह्यास बसविलें.

नंतर शिंदे व होळकर ह्यांचा तह झाला. खंडेराव होळकर शिंदे ह्यांचे ताब्यांत होता, तो त्यांनीं यशवंतरावाच्या स्वाधीन केला. पुढें होळकर व इंग्लिश ह्यांचें वैमनस्य आलें. ह्याचें कारण असें कीं, तो त्यांच्या मुलखांत लुटालूट करूं लागला होता. त्याजवर स्वारी करण्यास इंग्लिश लोकांनीं आपल्या जनरल लेक नामक सेनापतीस नेमिलें. त्याच्या हाताखालच्या एका टोळीनें रामपूर घेतलें. पुढें पावसाळा नजीक आला. म्हणून लेक साहेब बहुतेक सैन्यासहवर्तमान कानपुरास येऊन राहिला. आणि त्यानें कर्नल मान्सन ह्यास पांच पलटणें, तीन हजार स्वार, आणि कांहीं तोफा, इतक्या सैन्यानिशीं मागें ठेविलें. त्याजपाशीं सैन्य थोडें आहे असें पाहून, होळकरानें त्वरा करून, चंबळा नदी उतरून, त्याजवर हल्ला केला. तेव्हां अर्थात् इंग्लिश सैन्याचा मोड झाला. लेफ्तेनेंत लुकन व दुसऱ्या कितीएक इंग्लिश सरदारांस होळकरानें कैद करून नेलें. मान्सन साहेबाच्या फौजेचा फार नाश झाला. आणि तो मोठ्या संकटानें आग्र्यास येऊन पोहोंचला.

नंतर यशवंतराव होळकरानें मथुरा घेतली. हें वर्तमान जनरल लेक साहेबास कळतांच तो तेथें आला. तेव्हां होळकराचे लोक तेथून निघून जाऊन, त्यांनीं दिल्लीस वेढा घातला; परंतु तेथें त्यांचें कांहीं चाललें नाहीं. पुढें दीग किल्ल्याजवळ गोवर्धन येथें होळकर व जनरल फ्रेजर साहेब ह्यांची लढाई इ० स० १८०४ च्या आक्तोबर महिन्याच्या १२ व्या तारखेस झाली. तींत फ्रेजर साहेबास जखम लागून त्याचे सुमारें ३५० लोक पडले, तरी त्यास जय मिळाला, व होळकर हा पराभव पावून यमुनेकडे पळून गेला. जनरल लेक साहेब त्याच्या मागें लागले, व पुढें त्यांनीं दीग किल्लाही वेढा घालून घेतला.

दीग येथें अशी अवस्था झाल्यावर होळकराचे लोक भरतपूरच्या किल्ल्यांत जाऊन तेथील राजाची मदत घेऊन राहिले. त्यासही जनरल लेक साहेबानें वेढा घातला. कांहीं वेळपर्यंत आंतल्या लोकांनीं बाहेरच्यांस दाद दिली नाहीं. परंतु तीन महिने झाले तरी वेढा घालणारे आपला उद्योग सोडीत नाहींत, व त्यांची युद्धाची तयारी दिवसेंदिवस जास्त होत आहे, असें पाहून, आंतील राजानें तहाचें बोलणें लाविलें. तें इंग्लिश सरदारांनीं मान्य केलें. ह्याप्रकारें करून होळकराच्या लोकांस भरतपूर येथें थारा नाहींसा झाला. हें वर्तमान इ० स० १८०५ च्या अवलीस घडलें.

तिकडे भरतपुरास असें वर्तमान चाललें होतें तों, इकडे मरे साहेबाच्या हाताखालच्या टोळीनें धूम करीत येऊन होळकराची राजधानी इंदूर शहर, तें घेतलें; शिवाय त्याचे चांदोर व जालने हे किले, आणि त्यांच्या आसपासचा मुलूख, हेही इंग्लिशांच्या सैन्यानें आपल्या हस्तगत केले. पुढें शिंद्यानेंही इंग्लिशांशीं तह केला. तेव्हां आपणास राहण्यास बळकट ठिकाण अथवा आश्रय मागण्यास प्रबळ राजा इकडे राहिला नाहीं असें जाणून, यशवंतराव पंजाबचा राजा रणजित सिंग, ह्याजपाशीं साह्य मागावयास तिकडे गेला. परंतु, त्याचा हेतु सिद्धीस न जातां, त्याचे मागें लेक साहेब लागला होता, त्यानें त्यास इतकें जेरीस आणिलें कीं, त्यास तहाचें

बोलणें लावणें भाग पडलें. त्याप्रमाणें, इ० स० १८०५ ह्या वर्षी उभयपक्षांचा तह ठरला. त्यावरून होळकराचा लढाईंत गेलेला प्रांत, त्याचा त्यास परत मिळाला.

ह्या प्रकारें करून यशवंतराव होळकर लढाईच्या दगदगीपासून सुटला. परंतु, आपण कसे झालों तरी दासीपुत्र; आपल्या ताब्यांत आपला भाऊ काशीराव व पुतण्या खंडेराव हे होळकराच्या गादीचे औरस व सिधे वारस आहेत ते कोणत्या वेळेस काय करतील कोण जाणे, असें त्यास भय पडलें. म्हणून त्यानें, इ० स० १८०६ ह्या वर्षी काशीराव व त्याची गरोदर स्त्री ह्यांस मारेकऱ्यांकडून ठार मारविलें, आणि पुढें थोडक्याच दिवसांनीं, खंडेराव ह्यास विषप्रयोग करून त्याचा प्राण घेतला! संपत्तिप्राप्त्यर्थ मनुष्य काय करील ह्याचा नेम नाहीं!

होळकरानें इंग्लिशांशीं तह केला, असें वर सांगितलें तें खरें आहे. तरी यशवंतरावाच्या मनांत त्यांचेविषयीं जो बहुत दिवसांचा द्वेष बाणला होता, तो नाहींसा झाला नव्हता, म्हणून त्यांजवर पुनः स्वारी करण्याची त्यानें सक्त तयारी चालविली. इतक्यांत, इ० स० १८०८ ह्या वर्षी त्यास भ्रम होऊन वेड लागलें; तें इतकें कीं, त्याच्या घरच्या माणसांनीं व दरबारच्या मुत्सदी लोकांनीं त्यास खोलींत कोंडून ठेविलें. ह्या दुर्दशेंत तो एकसारखा तीन वर्षें लोळत पडून, शेवटीं इ० स० १८११ ह्या वर्षी मरण पावला.

यशवंतराव होळकर मनाचा धीट व शरीरानें सुदृढ असा होता. जरा जय प्राप्त झाल्याबरोबर तो मोठा उत्सव करी; परंतु संकटसमयीं न घाबरतां त्याचे निवारणाचा यत्न करी. त्याची इभ्रत मोठी असून कितीएक प्रसंगीं औदार्य दाखवी, तेणेंकरून त्याचे शिपाई त्याजवर खुष असत; त्यानें मराठी व फारशी ह्या दोन्ही लिहिण्याचा अभ्यास केला होता. तो ठेंगणा, पुष्ट, निमगोरा, व हसतमुख असा असून त्याचे तोंडावर राजतेज दिसत असे.

यशवंतरावास कोंडून ठेविल्यावर कारभारी लोकांनीं, त्याची दासी तुळजाबाई म्हणून होती, तिचे नांवानें राज्यकारभार चालविला.

तिनें मल्हारराव ह्या नांवाचा एक मुलगा दत्तक घेतला. ही स्त्री उत्तम गाणारी, सुस्वरूप, आणि मोठी चित्तमोहक असल्यामुळें प्रथमतः तिजपुढें कोणाचें चालेना; परंतु ती आपला दिवाण गणपतराव रांडोरकर ह्याशीं अति निंद्य प्रकारचा व्यवहार करूं लागली, तेणेंकरून तिचें वजन अगदीं नाहींसें होऊन तिचे सरदारच तिचा द्वेष करूं लागले. राज्यांत अंधाधुंदी झाली. शिपाई लोकांच्या पगाराची बाकी पुष्कळ येणें राहिली. खजिन्यांत पैसा नाहींसा झाला. तेव्हां इंग्लिश सरकारचा आश्रय घेऊन ह्या संकटाचें निवारण करावें, असें तुळजाबाईच्या मनांत आलें. परंतु तिच्या दरबारच्या कारभाऱ्यांस बाजीराव पेशव्यानें द्रव्यानें अनुकूल करून घेऊन, त्यांपासून इंग्लिशांशीं लढते समयीं साह्य देण्याविषयीचें वचन घेतलें. ह्यास ती बाई मत देईना. म्हणून पठाण लोकांनीं तिला इ० स० १८१७ च्या दिसेंबर महिन्यांत क्षिप्रा नदीमध्यें लोटून ठार मारिलें.

हें वर्तमान इंग्लिश सरकारास समजतांच त्यांनीं आपलें सैन्य सर जान मालकम ह्याचे हाताखालीं देऊन होळकराच्या बिघडलेल्या लोकांवर पाठविलें. त्याची व होळकराच्या सैन्याची लढाई, इ० स० १८१७ च्या दिसेंबर महिन्यांत मेहिदपूर येथें झाली. तेव्हां इंग्लिशांस यश प्राप्त झालें, आणि मराठ्यांचें सैन्य पराभव पावून पळत सुटलें. त्यांचे सुमारें ३,००० लोक ह्या लढाईंत जायां झाले, व इंग्लिशांकडचे सुमारें ७७८ पतन पावले. ह्या प्रसंगीं छोटा मल्हारराव हत्तीवर बसून हें युद्ध पाहात होता; त्यानें जेव्हां आपलें सैन्य जीव घेऊन पळतांना पाहिलें, तेव्हां त्याचे डोळ्यांतून टपाटप टिपें पडलीं असें सांगतात. असो.

ह्या लढाईनंतर इंग्लिश सरकार व होळकर सरकार ह्यांचा पुनः तह झाला. तेव्हां, सुमारें १७ लक्ष रूपयांचा मुलूख इंग्लिशांनीं होळकराकडे ठेवून बाकीचा आपणांकडे घेतला. ह्याप्रमाणें व्यवस्था इ० स० १८१८ पर्यंत झाली. पुढें मल्हारराव हा इ० स० १८३३ त मरण पावला. नंतर त्याच्या बायकोनें मार्तंडराव ह्या

नांवाचा तीन वर्षांचा एक मुलगा दत्तक घेऊन राज्यकारभार चालविला. इतक्यांत हरिराव होळकर म्हणून तुकोजी होळकराचा एक पुतण्या होता, तो सैन्यासहवर्तमान गादीवर आपला हक्क सांगावयास उभा राहिला. त्याच्या व मार्तंडरावाच्या सैन्याच्या लढाया झाल्या. त्यांत हरिरावास यश येऊन, तो इंग्लिशांच्या साह्यानें होळकराच्या गादीवर बसला. त्याच्याही देशाची व्यवस्था बरोबर नव्हती. तो इ० स० १८४२ त निवर्तला. त्याचा दत्तक पुत्र तुकोजीराव हा *हल्लीं गादीवर आहे. हा फार हुशार व सुज्ञ आहे. तो इंग्लिशांशीं मोठ्या स्नेहभावानें वागतो. त्याच्या राज्यांत आतां दंगा धोपा कांहीं नाहीं.

होळकराचा मुलूख सलग नाहीं. कांहीं इकडे कांहीं तिकडे असा तुटून आहे. या सगळ्याचें एकंदर क्षेत्रफळ ८३१८ चौरस मैल आहे. ह्यांत गहूं, ऊस, खसखस, तमाखू, कापूस, वगैरे पिकतात. गादीची जागा इंदूर शहर आहे. प्रजा हिंदु, मुसलमान, भिल्ल, गोंड, ह्या जातींची आहे. ह्याचे दरबारीं इंग्लिशांचा रसिदेंत असतो.

गायकवाड सरकारचा वंश.

इ० स० १७१०.

गायकवाडाची गादी स्थापणारा मूळपुरुष दमाजी ह्या नांवाचा होता. त्याची सविस्तर माहिती ग्रंथांतरीं कोठें आढळत नाहीं. परंतु मराठ्यांचा सेनापति खंडेराव दाभाडे, हा इ० स० १७१० च्या सुमारास मोठ्या सैन्यासहवर्तमान गुजरायेंत उतरला, त्याजबरोबर दमाजी हा होता; व मराठ्यांनीं तिकडे ज्या लढाया मारल्या, त्यांपैकीं बाळापूर येथील लढाईत दमाजीनें मोठ्या पराक्रमेंकरून शत्रूचा पराभव केला; आणि त्यावरून तो मोठा शूर असा प्रसिद्धीस आला; असें एके ठिकाणीं लिहिलें आहे. पुढें दमाजी ह्यास सेनापतीच्या हाताखालीं मुख्य सरदार नेमिलें, आणि त्यास समशेर बहादर ही पदवी दिली. तो इ० स० १७२० त मरण पावला.

* इ० स० १८६७ त.

दमाजी गायकवाड निवर्तल्यावर त्याचा अधिकार त्याचा पुतण्या पिलाजी, म्हणजे जनकोजीचा पुत्र, ह्यास प्राप्त झाला. तो गुजरायेमध्यें आपले सैन्यासहवर्तमान फिरत असतां, रुस्तुम अली नामक मुसलमान सरदारानें सुरत शहराजवळ त्याचा पराभव केला. असें झालें असतां त्या मुसलमान सरदारानें आपला शत्रु हामिदखान ह्याचा नाश करण्यासाठीं पिलाजीपाशीं साह्य मागितलें, तें त्यानें तत्काळ दिलें. त्या दोघांचीं सैन्यें एकत्र झालीं; त्यांजवर हामिदखानानें हल्ला केला, परंतु त्यांनीं त्यास पिटाळून लाविलें. त्याचें सैन्य पळत सुटलें तेव्हां त्याचा पाठलाग करण्याविषयीं पिलाजीनें रुस्तुम अलीस मसलत दिली. तीप्रमाणें तो त्याचे मागें लागला. ह्या प्रसंगीं पिलाजीनें असें कांहीं कपट केलें कीं, रुस्तुम अली पळायास लागल्याबरोबर त्यानें आपलें सैन्य त्याजवर हल्ला करण्यास पाठविलें. त्यानें त्यास इतकें टेंकीस आणिलें कीं, दुसरा कांहीं इलाज नाहीं असें समजून त्यानें उरांत खंजीर खुपसून घेऊन आत्महत्या केली. ह्याप्रकारें करून पिलाजीनें आपले शत्रूचा सूड उगविला.

अशा कपटयुक्तीनें पिलाजीनें एक सरदार नाहींसा केला, तेणेंकरून मराठ्यांस मोठी खुषी झाली; व त्यानें चौथाईचा हिस्सा कंठाजी कदमाच्या इतका द्यावा असें त्यांनीं ठरविलें. त्याप्रमाणें ते दोघे आपले हक्क घेण्याकरितां बरोबर निघाले. पैशाच्या वांटणीवरून त्यांची वारंवार बोलाचाली होत असे. ते फिरत फिरत खंबायतेजवळ आले, आणि लोकांस भीति घालण्याकरितां जवळ पासचीं घरें जाळूं लागले. तेव्हां शहरांतल्या लोकांनीं एका मनुष्याबरोबर पिलाजीस सांगून पाठविलें कीं, तुम्ही सांगाल ती खंडणी देण्यास आम्ही कबूल आहों, पण आमचीं घरेदारें जाळूं नका, एवढी आमची विनंती, आपले वरिष्ठ अधिकारी कंठाजी कदम ह्यांस कृपा करून कळवावी. आपण कदमाच्या बरोबरीचे असतां, लोकांनीं असा अपमानाचा निरोप पाठविला, असें जाणून पिलाजी अत्यंत क्रोधायमान झाला, आणि त्यानें त्या

निरोप घेऊन आलेल्या मनुष्यास कैद करून ठेविलें. त्यास सोडून देण्याविषयीं कंठाजीनें आग्रह धरिला. परंतु पिलाजी ऐकेना. तेव्हां अर्थात् दोघांची लढाई जुंपली. तींत पिलाजी पराभव पावला, आणि मातर येथें पळून गेला. कंठाजीनें त्या शहरावर खंडणी बसविली, आणि ती वसूल करून घेतली. तेथें एक इंग्लिशांची वखार होती. तिजवरच्या मुनिमापाशीं त्यानें पांच हजार रुपये मागितले. तेव्हां, आम्हांस शाहूराजानें सर्व कर माफ केले आहेत, असें त्यानें त्यास सांगितलें. तें ऐकून ते हत्यारबंद लोक गदगदां हंसून निघून गेले.

मराठे लोक गुजराथ वगैरे प्रांतांला फार उपद्रव देऊं लागले, त्यांच्या निवारणाच्या तजविजीविषयीं मोंगलांचा मुख्य सुभेदार सुरबुलंदखान ह्यानें दिल्ली सरकारास अनेक वेळां लिहिलें; परंतु तिकडून उत्तर येईना, व कांहीं बंदोबस्त होईना, म्हणून पिलाजी गायकवाड व कंठाजी कदम ह्यांस चौथाई देण्याचें कबूल करून त्यांशीं त्यानें तहाचें बोलणें लाविलें. तें त्यांनीं मान्य केलें नाहीं; तेव्हां त्याचा तिकडूनही उपाय हरला. पुढें पेशव्याचा भाऊ चिमणाजी आप्पासाहेब, तो मोठें सैन्य घेऊन गुजरातेंत उतरला. आणि त्यानें धोलका शहर लुटलें. तेव्हां त्याजपाशींही सुरबुलंदखान तहाचा विचार करूं लागला. चिमणाजी आप्पानें त्यास स्पष्ट सांगितलें कीं, तुम्ही अमुक इतका मुलूख आम्हां पेशव्यांस द्याल, तर तुमच्या राज्यास कोणाही लुटारू व त्रासदायक लोकांचा उपद्रव होऊं नये असा आम्ही बंदोबस्त करूं. ह्या म्हणण्यास सुरबुलंदखान कबूल झाला. आणि बाजीराव पेशव्यानेंही त्याविषयीं आपली मान्यता प्रगट केली.

हा तह, इतर मराठे सरदारांचा सल्ला न घेतां पेशव्यानें मोंगलांच्या सुभेदाराशीं केला, आणि त्यांत आपला मात्र फायदा करून घेतला, हें त्यांच्यानें पाहवेना. त्रिंबकराव दाभाड्यानें अतित्वरेनें पंचवीस हजार लोक जमवून, दक्षिणेवर स्वारी करण्याचा निश्चय केला. त्याला निजाम उल्मुलूख अनुकूल झाला. ह्या शिवाय

पिलाजी गायकवाड, कंठाजी व रघोजी कदम, उदाजी व आनंदराव पवार, इत्यादि कितीएक सरदार त्यांस मिळाले; आणि शाहू राजाचें राज्य पेशव्यांनीं बळजोरीनें घेतलें आहे, तें त्याचें त्यास परत द्यावें, हा आपला हेतु आहे, असें चोहींकडे प्रसिद्ध करून ते दक्षिणेवर स्वारी करण्यास निघाले. हें वर्तमान बाजीरावास कळतांच, जितकें त्याच्यानें मिळववलें तितकें सैन्य बरोबर घेऊन तो मोठ्या त्वरेनें नर्मदा उतरून पलीकडे गेला. तेथें पिलाजी गायकवाडाचा पुत्र दमाजी ह्यानें पेशव्यांच्या एका टोळीचा अगदीं पराभव करून टाकिला, तथापि बाजीराव तिळप्रायही भ्याला नाहीं. तो आपलें सन्य घेऊन तसाच पुढें चालला. शेवटीं, त्याची व त्याच्या शत्रूंची लढाई दुभोई आणि बडोदें ह्यांच्या दरम्यान, इ० स० १७३१ च्या एप्रिल महिन्याच्या पहिल्या तारखेस झाली. त्यावेळीं बाजीराव एका मोठ्या घोड्यावर बसून, आपल्या लोकांस वारंवार उत्तेजन देऊन मोठ्या शौर्यानें लढत होता. आणि त्रिंबकराव दाभाडा हा हत्तीवरच्या हौद्यांत बसून आपले लोक कसे लढतात तें पाहात होता. त्यानें धनुष्याची दोरी आकर्ण ओढिली, आणि आतां बाण सोडणार इतक्यांत त्यास एक बंदुकीची गोळी लागून त्याचा प्राण गेला. तेव्हां त्याचें सर्व सैन्य पळत सुटलें, आणि बाजीरावास जय मिळाला.

ह्या प्रकारें करून सेनापति दाभाड्यास बाजीरावानें मारिलें, तरी तो आपला सरदार म्हणून त्याच्या वंशजांचें हित करणें हें आपलें कर्त्तव्य आहे, हें तो विसरला नाहीं. त्रिंबकराव मेल्याबरोबर पेशव्यानें सेनापतिपदवीचीं वस्त्रें त्याचा अज्ञान पुत्र यशवंतराव ह्यास दिलीं; आणि त्याचा पिढीजाद सरदार पिलाजी गायकवाड ह्यास त्याचा कारभार करण्यास नेमिलें. ह्याच वेळीं पिलाजीस सेनाखासखेल ही पदवी मिळाली, व गुजराथेपैकीं बराच प्रांत त्याचे ताब्यांत आला.

आपल्या प्रांताच्या बंदोबस्ताकरितां जी व्यवस्था सुरबुलंदखानानें केली, ती दिल्ली सरकारास पसंत पडली नाहीं; म्हणून मारवाडचा

राजा अभयसिंग राठोर ह्याची नेमणूक सुभेदारीचे जागेवर करून, सुरबुलंदखानास दिल्लीस नेलें, आणि त्याची फार अप्रतिष्ठा केली. अभयसिंगाचा अंमल होतांच बडोदें शहर, जें इ० स० १७३२ पावेतोंपिलाजी गायकवाडाकडे होतें तें त्याच वर्षी त्या नवीन सुभेदाराच्या लोकांनीं घेतलें. तथापि पिलाजीला पुष्कळ लोक अनुकूळ असल्यामुळें, त्यानें त्याशीं कितीएक लढाया करून त्यांत जय संपादिला. शेवटीं तहाच्या बोलण्याच्या निमित्तानें अभयसिंगानें कांहीं लोक गायकवाडाकडे डाकूर येथें पाठविले. ते त्याजपाशीं कांहीं दिवस अशा रीतीनें वर्तले कीं, त्यांजविषयीं त्यास काडीइतका देखील संशय राहिला नाहीं. एकेदिवशीं ते अगदीं दिसेनासे होई तोंपर्यंत त्याजपाशीं बोलत बसले, आणि अगदीं दिवे लागणीच्या संधीस तंबूच्या बाहेर उठून आले. नंतर गायकवाडास कांहीं गुप्त गोष्ट सांगावयाची राहिली ती सांगतों, असा बहाणा करून, त्यांतला एक असामी पुनः आंत येऊन त्याचे कानांशीं लागला. तो काय बोलतो तें ऐकण्यास पिलाजी पुढें सरला तोंच त्यानें आपला खंजीर त्याचे उरांत खुपसून त्याचा प्राण घेतला. हें वर्तमान इ० स० १७३१ त घडलें.

पिलाजीस मारण्याचा अभयसिंगाचा बेत सिद्धीस गेला; परंतु त्यापासून जो फायदा होईल असें त्यास वाटत होतें तो मात्र झाला नाहीं. कारण, पिलाजी निवर्तल्याचें वर्तमान देशांत पसरल्या बरोबर, त्याचे जुने मित्र जे भिल्ल, कोळी, पादुरा येथील देसाई, ते चोहींकडे उठून दंगा करूं लागले. पिलाजीचा भाऊ महादजी हा जंबुशेराहून आला, आणि त्यानें बडोदें घेतलें, तेव्हांपासून तें शहर आजपर्यंत गायकवाडाच्या ताब्यांत आहे. इकडे पिलाजीचा वडील पुत्र दमाजी ह्यानें मोठ्या पराक्रमानें गुजराथच्या पूर्वभागीं बराच मुलूख काबीज केला. तेव्हां त्याजपुढें अभयसिंगाचें कांहीं चालेनासें झालें.

अशा रीतीनें दमाजीस गादी प्राप्त झाल्यावर, दोन वर्षांनीं त्यानें कंठाजी कदम बांडे ह्यास गुजरायेतून हांकून लाविलें. तरी इ०

स० १७७९ त, कंठाजीनें होळकराची मदत मिळवून गुजराथ प्रांतावर पुनः स्वारी केली, आणि कितीएक गांव जाळून पोळून त्यांपासून पुष्कळ खंडणी घेऊन ते तात्काळ निघून गेले. पुढें अभयसिंगाची बदली होऊन, त्याचे जागीं नजीब उद्दवला मोमीनखान हा सुभेदार आला. त्याची आज्ञा अमदाबादेचा मुख्य अधिकारी भंडारी रत्नशी हा मानीना. त्यास घालविण्यासाठीं मोमीनखानानें दमाजी गायकवाडापाशीं मदत मागितली. ती देण्याचें कबूल करून, रंगाजी नामक आपला एक सरदार त्यानें मोमीनखानाकडे पाठविला. त्या उभयतांनीं भंडारी रत्नशी त्यास हतवीर्य केलें, आणि त्याजपासून, तारीख २० माहे मे सन १७३७ रोजीं, अमदाबाद घेतली. तेव्हां, त्या शहराचा अधिकार व वसूल हे मराठे आणि मोंगल त्यांनीं निमेनिम घ्यावे असें ठरलें. हा ठराव पुढें अनेक कटकटींस कारणीभूत झाला.

त्यापुढें दमाजी गायकवाडाचें प्रस्थ फारच वाढत चाललें. हा आपले राज्याविषयीं मुखत्यार असून दाभाड्याच्या मुलुखाचाही कारभार पाहत असे. तो गुजराथेंत तर खंडणी घेत असेच, पण त्यानें आणखी काठेवाडावरही कर बसविला, आणि मोमीनखान मरेपर्यंत, म्हणजे इ० स० १७४३ ह्या वर्षापर्यंत, तो वसूल करून घेतला.

मोमीनखानाचे जागेवर अबदुल अजीबखान त्याची योजना झाली. तो औरंगाबादेहून येत असतां, भडोच शहराजवळ अंकलेश्वर येथें उतरला. त्यास दमाजीच्या साह्यकारी लोकांनीं हल्ला करून अगदीं नाहींसें करून टाकिलें. नंतर फकीर उद्दवला ह्या नांवाचा एक मनुष्य त्याचे जागेवर नेमिला. तो अमदाबाद घ्यावयास गेला. तेव्हां रंगाजीनें आड येऊन त्याच्या कार्यास विघ्न केलें. ह्या सुमारास दमाजी, ताराबाईस मदत करण्याकरितां, सात-यास गेला होता. तेथें पेशव्यानें त्यास प्रतिबंधांत ठेविलें. परंतु त्याच्या गुजराथेंतल्या मुलुखापैकीं निमे मुलूख घेण्याचें त्याजपासून कबूल करून घेऊन त्यास सोडून दिलें.

दमाजीचा भाऊ खंडेराव ह्यानें फकीर उद्दवला ह्याशीं चांगला स्नेह ठेविला होता. परंतु तो दमाजीस अगदीं आवडला नाहीं, म्हणून त्यानें तो तोडून टाकिला. आणि खंडेरावानें स्वस्थ सुखांत रहावें म्हणून त्यानें त्यास नर्याद परगणा वेगळा जहागीर म्हणून तोडून दिला, आणि भडोचच्या नायब सुभेदारीचें काम त्यांस सांगितलें.

दमाजीनें पेशव्याशीं जो करार केला होता, तो अमलांत आणण्यासाठीं राघोबादादा, म्हणजे पेशव्याचा धाकटा भाऊ, तिकडे स्वारीस निघाला. इतक्यांत दमाजीही इकडून सुटका पावून त्यास जाऊन मिळाला. ते दोघे देशांतून खंडणी घेत चालले. ते अमदाबादेजवळ आले, आणि पाहूं लागले तों सर्व शहरांत जटामर्दखान नामक मोंगलांच्या अधिकाऱ्यानें आपला अमल बसविला आहे, आणि मराठ्यांचा अधिकार तेथें नाहींसा झाला आहे, असें त्यांच्या दृष्टीस पडलें. परंतु त्या दोघांनीं मोठ्या पराक्रमेंकरून इ० स० १७५५ च्या एप्रिल महिन्यांत तें शहर घेतलें. आणि त्याचा वसूल पेशवे व गायकवाड ह्यांनीं निमेनिम घ्यावा असें ठरविलें.

इ० स० १७६१ त पानपतची मोठी लढाई झाली. तेव्हां दमाजी गायकवाड हा मराठ्यांकडचा एक सरदार होता. तो त्या प्रसंगीं पुष्कळ लढला. परंतु शेवटीं जेव्हां मराठे पराभव पावून पळत सुटले, तेव्हां तो इतर सरदारांबरोबर निघून दक्षिणेंत आला. दमाजी गायकवाड इ० स० १७६८ त मरण पावला. त्याला चार पुत्र होते; सयाजी, गोविंदराव, माणकोजी, आणि फत्तेसिंग.

दमाजीच्या कारकीर्दीत गायकवाडाच्या कुळांत एक नवी चाल पडली. ती कोणती व तिचें कारण काय, हें येथें सांगणें आवश्यक आहे. एकेवेळीं दमाजी हा शाहू राजाचे भेटीस गेला, तेव्हां त्याबरोबर पुष्कळ सैन्य होतें; तें सध्यां दूर असूंद्या असें शाहूनें त्यास सांगितलें, तें त्यानें मान्य केलें. आणि ह्यापूर्वीच त्यानें दमाजीस अभयवचन देऊन त्याच्या उजव्या हातावर टाळी

दिली होती. पुढें त्यास एकटा पाहून शाहूनें त्यास धरण्याचा इशारा केला. तेव्हां दमाजी आपल्या उजव्या हाताकडे पाहून म्हणाला, ज्या ह्या उजव्या हातावरचें वचन असें भंग पावलें, त्यानें मुजरा करावयाचा नाहीं. तेव्हां पासून गायकवाडाचे वंशांत डावे हातानें रामराम करण्याची चाल पडली.

दमाजी मरण पावल्यावर त्याचे गादीविषयीं त्याचे मुलांचीं भांडणें लागलीं. सयाजी हा मुलांत वडील खरा, परंतु दुसऱ्या बायकोचा आणि गोविंदराव हा वयानें त्या पेक्षां लहान, परंतु पहिल्या बायकोचा मुलगा, अशी स्थिति होती. गोविंदरावास गादी द्यावी, असें प्रथमतः माधवरावाच्या मनांत होतें; परंतु तें कृत्य न्यायशास्त्र्यांस पसंत पडलें नाहीं; म्हणून सयाजीस वस्त्रें देऊन, तो किंचित् वेडसर होता म्हणून त्याचे राज्याचा सर्व कारभार फत्तेसिंगानें पाहावा असें ठरविलें. पुढें माधवराव मरण पावून नारायणराव मारला गेल्यावर पेशवाईची गादी कांहीं दिवस राघोबादादास मिळाली होती. तितक्या अवकाशांत त्यानें, गायकवाडाच्या गादीचा मालक गोविंदराव असें ठरविलें. त्याप्रमाणें तो, फत्तेसिंगाशीं लढून त्यापासून आपलें राज्य घेण्याकरितां गुजराथेंत गेला. अशा प्रकारेंकरून गायकवाडांचा आंतले आंत कलह लागला.

राघोबादादानें गोविंदरावास गायकवाडाच्या गादीचा मालक ठरविलें, त्यास फार दिवस गेले नाहींत तोंच त्याची पेशवाईची गादी गेली; तथापि गोविंदरावाला त्याचा आश्रय होता. आणि फत्तेसिंगानें इंग्लिश सरकार व पुण्याचे पेशवे ह्यांचें साह्य मिळविलें. उभयपक्षांच्या अनेक झटापटी झाल्या त्यांत शेवटीं फत्तेसिंगासच यश आलें, आणि तो गायकवाडाच्या राज्याचा मालक, असें सर्वांनीं कबूल केलें. तो फत्तेसिंग इ० स० १७८९ दिसेंबरच्या ३१ व्या तारखेस माडीवरून पडून मरण पावला. तेव्हां गायकवाडाची गादी गोविंदरावास सहज प्राप्त व्हावयाची; परंतु माणकोजी हा त्याचा एक भाऊ त्यास प्रतिपक्षी उत्पन्न झाला. या दोघांचा वाद चार वर्षें चालून माणकोजी, इ० स० १७९३ त

निवर्तला तेव्हां तो मिटला. नंतर गोविंदरावास गादी मिळाली. तो इ० स० १८०० ह्या वर्षी मरण पावला. त्यास आनंदराव, फत्तेसिंग, आणि सयाजी हे तिघे औरस पुत्र होते, व कान्होजी वगैरे अनेक दासीपुत्र होते.

गोविंदरावाचे मागें आनंदराव गादीवर बसला, परंतु तो जरा भोळसर असल्यामुळें त्याच्या सज्याचा कारभार फत्तेसिंग पाहत असे. त्याचा व कान्होजीचा कलह लागला. तेव्हां फत्तेसिंगानें इंग्लिशांची मदत मागितली. ती त्यांनीं तत्काळ दिली. तेणेंकरून त्याच्या राज्यांत मल्हारराव नामक त्याच्या एका कडू सापत्न भावानें जें बंड माजविलें होतें तें मोडलें, आणि रोजमुऱ्याची फार बाकी राहिल्यामुळें अरब लोक फार दंगा करीत असत, त्यांचाही बंदोबस्त केला. हें रोजमुऱ्याच्या फेडीचें काम उरकण्यास गायकवाडाला ४१३८७३२ रुपये कर्जी काढावे लागले. ह्यांपैकीं निमे रकम इंग्लिश सरकारानें दिली; व बाकीची निमे इतर शेठ सावकारांनीं पुरविली. ही रकम पावणोत्रा व्याजानें काढली होती. तिजविषयींचा करार असा होता कीं, पांच वर्षांत हाप्त्या हाप्त्यांनीं रकमेची फेड झाली तर बरें; नाहीं तर तिजबद्दल कांहीं प्रांत गायकवाडानें इंग्लिश सरकाराचे हवालीं करावा. शेवटीं, गोष्ट त्याच थरास आली. इ० स० १८०५ पर्यंत इंग्लिशांस कर्जापैकीं एक पैसा देखील पोहोंचला नाहीं. आणि त्याची रकम दिवसें दिवस फुगत चालली. आणि मदतीस दिलेल्या लोकांच्या पगाराबद्दलचीही बाकी त्याजकडे पुष्कळ तुंबली. तेव्हां कर्ज फेडण्यासाठीं गायकवाडानें आपल्या राज्याचे उत्पन्नापैकीं १२९५००० रुपयांचा वसूल इंग्रजसरकाराकडे लावून दिला, आणि चौसरी, चिखली, व खेडा इत्यादि परगणेही त्यांस अगदीं दिले. ह्याखेरीज फौजेच्या पगाराची बाकी फेडण्याकरितां, धोळका, विजापूर, नर्याद, मुंढा, महतर, इत्यादि परगणे, म्हणजे सुमारें ११७०००० रुपयांचे उत्पन्नाचा मुलूख, त्यानें इंग्लिश सरकारास अगदीं दिला. अशा प्रकारें त्याचा बराच मुलूख इंग्लिशांस मिळाला. तरी त्याजकडे कर्जाची बाकी राहिलीच होती.

ह्यानंतर गायकवाडाचा वकील गंगाधर शास्त्री पुण्यास पेशव्यांचे दरबारीं गेला. त्यास बाजीरावानें ठार मारविलें. इत्यादि गोष्टी बाजीरावाच्या वृत्तांतांत सविस्तर लिहिल्या म्हणून येथें लिहीत नाहीं.

इ० स० १८१८ ह्या वर्षीं फत्तेसिंग निवर्तला, पुढें लागलाच आनंदरावही मरण पावला. नंतर त्याचा धाकटा भाऊ सयाजी हा गादीवर बसला.

इ० स० १८२० ह्या वर्षीं मुंबईचे गवर्नर साहेब सयाजीच्या मुलाखतीकरितां बडोद्यास गेले, तेव्हां त्यांनीं आपल्या राहिलेल्या सर्व कर्जाचा निकाल लावून घेतला. त्यास सयाजीनें असें दर्शविलें कीं, इंग्लिश रसिदेंताचा हात आमच्या राज्यकारभारांत असल्यामुळें आम्हांस भारी अडचण पडते. त्यावरून त्यांनीं सयाजीला त्याच्या राज्यकारभाराचा पूर्ण अधिकार दिला. परंतु त्यास असें सांगितलें कीं, तुमच्या राहिलेल्या निमे कर्जास इंग्रजसरकार जामीन आहे, त्याचा सात वर्षांचे आंत फडशा करून टाका; नाहीं तर ही वहिवाट फार दिवस नांदणार नाहीं. परंतु त्याप्रमाणें कांहींएक झालें नाहीं. म्हणून, इंग्रज सरकारानें त्याच्या राज्यापैकीं कांहीं प्रांत वेगळे काढून, त्यांवर निराळे कामदार नेमून, त्यांचें उत्पन्न राहिलेलें कर्ज फेडण्याकडे द्यावें असें ठरविलें; तेव्हां खुद्द गायकवाडाकडे असा वीस लक्षांचा मुलूख राहिला, तेव्हां त्याला थोडेंसें वाईट वाटलें; परंतु कर्ज फिटल्या बरोबर त्याचा सर्व मुलूख त्याचे स्वाधीन केला.

सयाजी इ० स० १८४९ त मरण पावला. नंतर त्याचा वडील पुत्र गणपतराव हा त्या गादीवर बसला. त्यानें सात वर्षें राज्य भोगिलें. तो १८५६ त वारल्यावर, त्याचा भाऊ खंडेराव आप्पासाहेब *त्याच्या गादीवर बसला. अशी ह्या वंशाची हकीकत आहे.

गायकवाडाचा मुलूख औरस चौरस मैल ४३२९ असून वसूल ७०००००० रुपये आहे. लोकसंख्या २००००० आहे. माम-

* हाच हल्लीं (इ० स० १८६९) गादीवर आहे.

लती मक्त्यानें देतात. तेणेंकरून प्रजेवर जुलूम होतो. राजधानीचें शहर बडोदें आहे. तेथें मुसलमानांच्या वेळच्या फार मोठ्या व सुंदर इमारती पुष्कळ आहेत. गायकवाडास भावनगर, पोरबंदर, इत्यादि कितीएक संस्थानांकडून खंडणी मिळते.

निजाम सरकारचा वंश.

इ० स० १७२२.

हैदराबादेच्या निजामाचा मूळपुरुष मीर कमरुद्दीन ऊर्फ चिनकिलिचखान हा होय. त्याचे बापाचें नांव गाजीवदीन असें होतें. मीर कमरुद्दीन हा औरंगजेब बादशाहाच्या लष्करांत वाढत वाढत मोठी योग्यता पावला. त्याजवर बादशाहाची कृपा असे, त्यास त्यानें पांच हजार स्वारांची मनसब देऊन विजापूरच्या सुभेदारीचे जाग्यावर नेमिलें. पुढें औरंगजेब मरण पावल्यावर फिरुकशेर ह्यास गादीवर स्थापण्याचे कामीं चिनकिलिचखानानें चांगलें साह्य केलें. तेव्हां अर्थात् त्या नव्या बादशाहाची त्याजवर फार मर्जी बसली. ती इतकी कीं, त्यानें त्यास आपली वजीरी दिली, आणि त्याचे नांवास निजाम उल्मुलूख असें पद जोडिलें. निजाम उल्मुलूख ह्या शब्दाचा अर्थ, चांगली राज्यव्यवस्था करणारा, असा आहे.

फिरुकशेर बादशाहाच्या मागें दिल्लीमध्यें फार अंधाधुंदी चालली. अबदुलखान व हुसेन अलीखान, हे दोघे सय्यद बंधु, बादशाहास व इतर मुत्सद्यांस एकीकडे ठेवून, मनास येईल तशी राज्यव्यवस्था करूं लागले. तेव्हां त्या दरबारामध्यें त्यांजविषयीं फार द्वेष उत्पन्न झाला. ह्या वेळीं निजाम उल्मुलूख माळव्याच्या सुभेदारीवर होता. तो मोठा अभिमानी, कपटी, आणि महत्वाकांक्षी असे. आणि त्याजपाशीं सैन्यही बरेंच होतें. त्याचे मनांत सय्यद बंधूंविषयीं मत्सर उत्पन्न झाला. त्यानें असा निश्चय केला कीं, ह्या दोघां पुंडांच्या अंमलाचा जो एवढा बोजा आपणावर आहे तो उडवून देऊन, आपण दक्षिण प्रांत जिंकून घेऊन स्वतंत्र व्हावें. ह्या उद्देशानें त्यानें बारा हजार सैन्य मिळविलें. त्यासहवर्त्तमान तो नर्मदा

नदी उतरून अशीरगड किल्ल्याजवळ आला. तेथल्या किल्लेदारास त्यानें द्रव्य देऊन तो किला आपले हस्तगत करून घेतला. नंतर बऱ्हाणपूर व खानदेश सुभा हींही त्यास मिळालीं. शिवाय, संभाजी राजाचे सरदार, चंद्रसेन जाधव निंबाळकर, व रावरंभा निंबाळकर, हे सैन्यासहवर्तमान त्याच्या लष्करांत नौकरी धरून राहिले. तेणेंकरून निजाम उल्मुलुखाचें प्रस्थ बरेंच वाढलें. हा मोठा पराक्रमी सरदार आहे, अशी लोकांत त्याची मोठी ख्याति झाली; आणि आपणांस हा एक मोठा शत्रुच उत्पन्न झाला, असें त्या सय्यद बंधूंस वाटून, त्यांनीं त्याजवर लष्कर पाठविण्याची तयारी केली.

प्रथमतः औरंगाबादचा अधिकारी अलंअलीखान त्यानें निजाम उल्मुलुखावर चाल केली. ह्या दोहों पक्षांची लढाई बऱ्हाणांत पैन घाटानजीक बाळापुराजवळ झाली. तींत निजाम उल्मुलुखानें आपल्या शत्रूचें लष्कर अडचणीच्या जागीं गांठून त्याचा पराभव केला. हें वर्तमान दिल्लीस समजलें तेव्हां सय्यदांस फार भय वाटलें, व दुःखही झालें; परंतु बादशाह अंतःकरणांत आनंद पावला. निजाम उल्मुलूख हा शत्रु सामान्य सरदारांस आटोपत नाहीं असें पाहून, सय्यदांपैकीं धाकटा भाऊ हुसेन अली, हा त्याच्या पारिपत्यास निघाला. त्यानें आपणाबरोबर महमदशाह बादशाह व पुष्कळ सैन्य घेतलें. तो दिल्लीपासून कांहीं मजला पुढें गेला. तेव्हां निजाम उल्मुलुखाच्या मित्रांनीं व सरदारांनीं त्याचा प्राण घेण्याचा कट केला, व तो सिद्धीसही नेला. त्याचा प्रकार असा. हुसेन हा एके दिवशीं आपल्या पालखीमध्यें स्वस्थ बसला असतां, मीर हीदर ह्या नांवाचा एक मनुष्य हातांत एक कागद घेऊन त्याजपाशीं आला. तो कांहीं अर्ज आहे असें समजून, हुसेनानें तो त्याचे हातांतून घेऊन वाचण्यास आरंभ केला. इतक्यामध्यें मीर हीदरानें त्याच्या जवळ जाऊन त्याच्या उरांत आपला खंजीर खुपसून त्यास ठार मारिलें. ह्याप्रमाणें हुसेनाचा परिणाम झाल्यावर बादशाह, त्याचे सरदार व सर्व सैन्य, ही विजयी

स्वारी दिल्लीस परत गेली. तेथें बंधूंपैकीं अबदुलखान राहिला होता. त्यासही त्यांनीं जिवें मारविलें, आणि सर्व राज्यसत्ता आपल्या हातीं घेतली. सय्यदांच्या जाचांतून आपण सुटलों असें बादशाह, सरदार, व इतर लोक ह्यांस वाटून मोठा संतोष झाला. आणि हें इतकें सगळें फळ निजाम उल्मुलुखाच्या खटपटीचें असें समजून त्यांनीं त्याचे फार आभार मानिले. आणि तेव्हांपासून त्याची मानमान्यता फारच वाढली. हें वर्तमान इ० स० १७१९ त घडलें. सर्व लोकांस व बादशाहास सय्यद बंधूंच्या जाचांतून काढण्याविषयींचा कट प्रथमतः महंमद अमीरखान नामक एका तुर्की सरदारानें करविला, आणि तो यथास्थितपणें सिद्धीस गेला, म्हणून ह्या नवीन व्यवस्थेंत त्याला वजीरीचीं वस्त्रें दिलीं; परंतु तो पुढें लवकरच मरण पावला. तेव्हां ती महत्त्वाची जागा निजाम उल्मुलुखाकरितां बुद्धया राखून ठेविली; परंतु तो दक्षिणेंत नवीन घेतलेल्या मुलुखाची व्यवस्था करण्यांत गुंतला होता; म्हणून त्यास तिकडे जावयास फार उशीर लागला. तो इ० स० १७२२ च्या जानेवारी महिन्यांत दिल्लीस पोहोंचला. तेव्हां तेथील दरबारची अव्यवस्था पाहून त्यास फार चमत्कार वाटला. महंमदशाह ऐषआरामांत मग्न होता. त्याच्या एका राखेनें त्यास इतकें ग्रासिलें होतें कीं, त्याच्या दरबारचें मुख्य मोर्तब तिनें आपले जवळ घेऊन ठेविलें होतें. त्याच्या योगानें ती मनास येईल त्यास पाहिजे तशी सनद करून देत असे असें सांगतात. सगळा राज्यकारभार अप्रतिष्ठित, हलक्या, व्यसनी अशा मनुष्यांचे हातीं सोंपिला होता. त्यांचा सर्व काळ खुषमष्करींत जात असे. कोणाची कांहीं तरी कुचेष्टा करून बादशाहास खुष करावें, हेंच काय तें आपलें कर्तव्य कर्म असें ते समजत, आणि त्याप्रमाणें वागत. निजाम उल्मुलूख हा औरंगजेबाचा मुत्सद्दी, तो त्यासारखाच मोठा सभ्य, प्रौढबुद्धीचा, आणि, कडक स्वभावाचा होता. त्याला ते पोरकट चाळे आवडेनातसे झाले. दरबारचे कामांत त्याचें लक्ष लागेना, आणि त्याची मसलत दरबारचे लोक सिद्धीस जाऊं देईनात.

हा अपमान त्याला सोसत नसे. अशी स्थिति असतां त्या खुषमष्क-यांनीं एके दिवशीं खुद्द त्याचीच कांहीं थट्टा करून बादशाहास हंसविलें. तेणेंकरून निजाम उल्मुलुखास इतकें वाईट वाटलें कीं, त्यानें तत्काळ आपले कामाचा राजीनामा बादशाहापुढें ठेविला, आणि आपण इ० स० १७२३ च्या आक्टोबर महिन्यांत दक्षिणेंत निघून आला. तेव्हां आपणांस फार नाखुषी झाली असें बादशाहानें बाह्यात्कारें दाखविलें खरें; परंतु, त्यास मनांत फार आनंद झाला. इतकेंच केवळ नव्हे; तर, निजाम उल्मुलूख जो इतक्या तोऱ्यानें दक्षिणेंत गेला आहे, त्यास तिकडेही कांहीं मिळूं नये, आणि त्याची फजीती व्हावी, असा विचार त्यानें मनांत आणिला. त्याचा सुभेदार मबारीजखान हैदराबादेस होता, त्यास त्यानें गुप्तपणें असें लिहून पाठविलें कीं, तुम्ही निजाम उल्मुलूख ह्यास त्याचे इष्ट स्थानीं जाऊं देऊं नका; हें काम तुमचे हातून शेवटास गेलें तर तुम्हांस दक्षिणेच्या सहा सुभ्यांचा अधिकार मिळेल. इतकें नुसतें लिहूनच बादशाह राहिला नाहीं. त्यानें त्या पत्राबरोबर त्या प्रांतांबद्दलची त्याचे नांवाची सनदही त्याचेकडे पाठवून दिली. ह्याचें नांव बक्षीस! चांगलें काम केल्यावर सुज्ञ राजे कोणालाही बक्षीस देतात, परंतु, नुसतें काम करायास सांगून, त्यास आरंभ होण्याचे पूर्वीच बक्षीस देणें, हें काम सामान्य सुज्ञ राजाचें नव्हे!! असो.

निजाम उल्मुलूख इकडे आला असें कळतांच, बादशाहाच्या आज्ञेप्रमाणें मबारीजखानानें त्याशीं लढण्याची तयारी केली. तेव्हां निजाम उल्मुलुखानें त्याशीं तहाचें बोलणें लाविलें; परंतु तें त्यानें मान्य केलें नाहीं. शेवटीं, इ० स० १७२४ च्या आगस्त महिन्यामध्यें उभयपक्षांची लढाई शकरखेडा ह्या गांवाजवळ झाली. तींत मबारीजखान लढतां लढतां पडला, त्याचे दोन पुत्र प्राणांस मुकले, व दोन जखमी झाले. मबारीजखान पडल्यावर निजाम उल्मुलुखानें त्याचें शीर कापून दिल्लीस बादशाहाकडे पाठविलें, आणि त्यासोबतच्या विनंतीपत्रांत त्यास असें लिहिलें कीं, सरकारच्या पायांच्या

कृपाप्रसादेंकरून मी हा जबरदस्त बंडवाला मारिला आहे! दिल्ली सरकार ह्यावेळीं ऐत आरामानें व व्यसनानें इतकें ग्रासून टाकिलें होतें कीं, निजाम उल्मुलुखाच्या ह्या कृत्याकडे व त्याच्या पत्राकडे नुसतें कोणी ढुंकून सुद्धां पाहिलें नाहीं!

निजाम उल्मुलुखाच्या चरित्रांत ही लढाई फार महत्त्वाची समजली पाहिजे. कारण ह्या लढाईनें दक्षिणेचें आधिपत्य मोंगलांकडून काढून निजाम उल्मुलुखास दिलें, असें म्हणण्यास कांहीं हरकत नाहीं. शकरखेड्याचा जय मिळाल्यानंतर, निजाम उल्मुलूख हैदराबादेस गेला. तेथें मबारीजखानाचा पुत्र खवाजा आहद ह्याशीं सला करून, त्यानें गोंवळकोंडा व इतर सर्व किल्ले आपल्या हस्तगत केले, आणि आपल्या राज्याची गादी हैदराबाद येथें स्थापिली. हें वर्तमान दिल्लीस समजलें, तेव्हां माळवा व गुजराथ हे जे दोन प्रांत पूर्वी निजाम-उल्मुलुखाकडे बादशाहानें दिले होते, ते त्याजपासून परत घेऊन, त्यांजवर दोन वेगळे सुभेदार नेमिले. ते शाहणे व प्रबळ नव्हते, म्हणून मराठे लोक त्यांत स्वाऱ्या घालूं लागले. त्यांजकडे निजाम उल्मुलुखानें अगदीं देखील लक्ष पुरविलें नाहीं. कारण ज्या मोंगल सरकारच्या मनांत आपलेविषयीं इतकें वैमनस्य आलें आहे, त्याची कोणत्या तरी प्रकारें हानि व्हावी, असें तो नेहमीं पाहत असे. दिल्ली सरकारचा सूड उगवावा, अशा बुद्धीनें त्यानें हें कृत्य केलें खरें; परंतु त्याच्या योगानें मराठ्यांचा लाग चांगला साधला, 'दोघांचें भांडण आणि तिसऱ्यास लाभ' असें जें म्हणतात, त्याचें हें एक चांगलें उदाहरण आहे.

मोंगलांच्या नाशाचा हेतु मनांत धरून निजाम उल्मुलुखानें मराठ्यांकडे कानाडोळा केला; परंतु ते पुढें प्रबळ झाल्या कारणानें व त्यास उपद्रव देऊं लागल्यामुळें, तो स्वकृत्याविषयीं फार पश्चात्ताप पावला. त्याची राजधानी हैदराबाद येथील चौथ व सरदेशमुखी घेण्यासाठीं मराठे प्रतिवर्षी तेथें येत, त्यांच्या योगानें त्याच्या राज्यास व मुलखास अतिशयित त्रास पडूं लागला. हा संबंध तोडून टाका-

वा म्हणून त्यानें शाहू राजास कांहीं रोख द्रव्य व इंदापुराजवळचा कांहीं मुलूख दिला. ह्या गोष्टीस शाहू मान्य झाला; परंतु त्याचा मुख्य कारभारी बाजीराव पेशवा ह्यास ती अगदीं अप्रशस्त वाटली. आणि ह्या ठरावांत मध्यस्थी प्रतिनिधीनें केली होती, म्हणून त्याचें व बाजीरावाचें मोठें वैमनस्य पडलें.

मराठ्यांच्या दरबारांत आपसांमध्यें कलह चालला आहे, असें पाहून त्यापासून आपला फायदा करून घेतां येईल असें निजाम उल्मुलुखास वाटलें. मग जेव्हां मराठ्यांनीं चौथसंबंधी पैशाची मागणी केली तेव्हां निजामानें त्यास असें स्पष्ट उत्तर दिलें कीं, मराठ्यांच्या राज्याचा खरा धनी कोण, शाहू किंवा संभाजी, ह्याचा निर्णय ठरल्याशिवाय, सर्वच वसूल मजकडे जप्त असूंद्या; मग मी तुमचा न्याय करीन.

निजाम उल्मुलुखानें ह्या भाषणांत मराठ्यांचा किती अपमान केला, व आपणांकडे केवढें श्रेष्ठत्व घेतलें, हें बाजीरावानें शाहुराजास उघड करून सांगितलें. तेव्हां त्यास इतका संताप आला कीं, निजाम उल्मुलुखावर आपण स्वतः चालून जावें, असा त्यानें निश्चय केला. तो विचार रहित करवून बाजीराव, बरोबर पुष्कळ सैन्य घेऊन, निजाम उल्मुलुखाचे पारिपत्यास निघाला. त्यानें कितीएक लढाया देऊन, निजाम उल्मुलुखास अगदीं मट्ट्यास आणिलें. तेव्हां त्यानें पेशव्याशीं तह ठरविला. पुढें शाहू आणि संभाजी हे दोघे एकचित्त होऊन कलह मिटला. नंतर कांहीं दिवसांनीं बाजीराव व निजाम उल्मुलूख ह्यांच्या समक्ष भेटी झाल्या. हें वर्तमान इ० स० १७२८ त घडलें.

बाजीराव पेशव्यानें फौज पुष्कळ ठेविल्यामुळें, त्याचें उत्पन्न त्याचे खर्चास पुरेनासें होऊन, त्यास अतिशयित कर्ज झालें. तेव्हां त्यानें पुष्कळ सैन्य तयार करून, मागची कांहीं कुरापत काढून, दिल्लीवर स्वारी करण्याचा विचार मनांत आणिला. त्याचें मागणें प्रथम थोडें होतें, परंतु तें आपण देण्यास कबूल आहों, असें बादशाहानें जरा कबूल केल्याबरोबर पेशव्यांस अधिकाधिक आशा

सुटली, आणि ते अब्बाचे सब्बा मागणी करूं लागले. तेव्हां ह्यांच्याशीं लढाई केल्याशिवाय हें झट सुटत नाहीं, असें दिल्लीच्या दरबारच्या लोकांनीं पक्कें जाणून, व आपलें सामर्थ्य किती हें मनांत आणून, निजाम उल्मुलुखास लिहून पाठविलें कीं, तुम्ही दिल्लीस लष्कर यावें; न आलां तर मुसलमानांचें राज्य खचीत बुडेल, असा बादशाहाचा निरोप पोहोंचतांच निजाम उल्मुलूख ३५००० सैन्यासहवर्तमान दिल्लीस गेला. बाजीराव नर्मदा उतरून पलीकडच्या मुलुखांत शिरला. त्याजपाशीं ८००० फौज होती. मराठ्यांची खबर घेण्याकरितां निजाम उल्मुलूख निघाला, तो भोपाळानजीक आपल्या सैन्याचा तळ देऊन राहिला. त्याच्या भोंवतालच्या प्रांतांत मराठ्यांचें लष्कर पसरलें. त्यानें निजाम उल्मुलुखाच्या सैन्यास दाणा, चारा, वैरण, व पाणी ह्यांचा इतका दुष्काळ पाडिला कीं, तेणेंकरून तो अगदीं गाय होऊन गेला. त्यानें पेशव्यांशीं तहाचें बोलणें लाविलें. त्याजपाशीं बाजीरावानें जे जे करार करून मागितले, ते ते त्यानें निमूटपणें कबूल केले. आणखी शिवाय ५०,०००,०० रूपये पेशव्यास देण्यासही तो मान्य झाला हा तह इ० स० १७३८ च्या फेब्रुवारी महिन्यांत ठरला.

नादिरशाहानें इ० स० १७३९ त दिल्ली घेतली. या गदींच्या वेळीं निजाम उल्मुलूख तिकडेच होता. हा बादशाह दिल्लींतून निघून गेल्यावर तेथें पुनः फळ्या पडून कज्जे चालू झाले. त्यांत निजाम उल्मुलूख तुराणी सरदारांच्या पक्षाकडचा प्रमुख होता. पळून गेलेला दिल्लीचा बादशाह महंमदशाह हा इ० स० १७४८ च्या एप्रिल महिन्यांत मरण पावला. तें वर्तमान ऐकून त्याचा पुत्र अहंमदशाह हा दिल्लीच्या गादीवर बसला. त्यानेंही निजाम उल्मुलुखास आपली वजीरी पतकरण्याविषयीं फार आग्रहानें विचारिलें. त्यावर त्यानें स्पष्ट उत्तर दिलें कीं, आतां माझें वय फार झालें आहे, म्हणून माझ्यानें हें काम होणार नाहीं; तें मला नको.

ह्या गोष्टीवरून निजाम उल्मुलूख हा कोणत्या प्रकारचा मनुष्य होता हें सहज लक्षांत येईल. सदरीं सांगितलेली गोष्ट घडल्या-

नंतर, दीड महिन्यानें. जून महिन्याच्या १९ व्या तारखेस निजाम उल्मुल्ख बऱ्हाणपूर येथें मरण पावला. तेव्हां तो एकशेंचार वर्षांचा होता असें सांगतात. ह्याला सहा पुत्र होते. पहिला गाजीउद्दीन, दुसरा नाशिरजंग, तिसरा सलाबतजंग, चवथा निजाम अली, पांचवा महंमद शरीफ, आणि सहावा मीर मोंगल. ह्यापैकीं पहिले दोघे एका आईचे पोटीं झालेले होते; आणि बाकी चौघांच्या आया वेगळाल्या होत्या.

निजाम उल्मुलूख मरण पावला, तेव्हां त्याचा वडील पुत्र गाजीउद्दीन हा दिल्लीच्या दरबारीं कांहीं मोठ्या अधिकारावर होता, म्हणून दुसरा मुलगा नासिरजंग, तोच त्यावेळीं हैदराबादेच्या गादीवर बसला. इतकें झालें खरें; परंतु गादीच्या वारशाच्या भांडणास जी गोष्ट पुढें कारणीभूत झाली, व ज्या गोष्टीच्या योगानें फ्रेंच व इंग्लिश ह्यांस हिंदुस्थानच्या राज्यव्यवस्थेंत हात घालावयास संधि सांपडली, ती गोष्ट येथें सांगितली पाहिजे. ती अशी कीं, निजाम उल्मुलुखाची वडील मुलगी दरबारच्या एका उमरावास दिली होती; तिचा पुत्र *मुझफरजंग, हा आपले आजाचा म्हणजे निजाम उल्मुलुखाचा फार लाडका होता; आणि आपले मागें हैदराबादेच्या गादीवर ह्या नातवानें बसावें अशी आपली इच्छा निजाम उल्मुलुखानें एके वेळीं प्रकट केली होती.

ह्या कारणावरून मुझफरजंगानें निजामाची गादी मिळविण्याचा प्रयत्न चालविला. अर्काटचा नवाब अनवरुद्दीन ह्यास चंदा साहेब म्हणून एक शत्रु उत्पन्न झाला. त्याचीही बहुतेक सर्व स्थिति मुझफरजंगाप्रमाणें होती. म्हणून ते समदुःखी एक चित्त झाले. त्या दोघांनीं आपलीं सैन्यें एकत्र करून फ्रेंचांची मदत मागितली, ती त्यांस त्यांनीं तत्काळ दिली. ह्या एकत्र झालेल्या सैन्याची व अनवरुद्दीनाच्या सैन्याची लढाई अंबुरानजीक झाली. तींत अनवरुद्दीन पडला. एवढ्यानेंच मुजफरजंग आपणास हैदराबादेचा

* ह्याचें मूळचें नांव हिदायत मोहिउद्दीनखान असें होतें. मुझफरजंग ह्याचा अर्थ 'युद्धांत विजयी' असा होतो.

निजाम, व चंदासाहेब हा आपणास आर्काटचा नवाब म्हणवूं लागला. आणि हें सगळें फ्रेंचांच्या साह्याचें फळ आपणांस प्राप्त झालें, असें या दोघांस वाटलें, व याबद्दल त्यांनीं त्यांचे आभार मानिले.

तिकडे नासिरजंगानें आपल्या एतद्देशीय दोस्त राजांपाशीं व इंग्लिशांपाशीं साह्य मागितलें. तें यास मिळाल्या कारणानें त्याजपाशीं एकंदर ३,००,००० सैन्य जमलें. ह्यांत ६०० गोरे (इंग्लिश) लोक होते. त्यांजवर मेजर लारेन्स ह्या नांवाचा साहेब मुख्य होता. मुझफरजंगाकडे फ्रेंच लोक होते. त्यांजवर मुख्य अधिकारी डी आट्टिल ह्या नांवाचा होता. नासिरजंगाकडचे लोक एकीनें राहून युद्धाची कडीकोट तयारी करीत होते; परंतु मुझफरजंगाच्या लष्करांत अशी कांहीं बेबंदी झाली कीं, तेथें कोणी कोणाचें ऐकेना. फ्रेंच लोक देखील आपल्या अंमलदारास उलट्या गोष्टी सांगूं लागले. तेव्हां, नासिरजंगापुढें आपला टिकाव निघावयाचा नाहीं, असें मनांत पक्कें समजून, मुझफरजंग त्याच्या स्वाधीन झाला. त्यास त्यानें एकदम प्रतिबंधांत ठेविलें. इतकें झाल्यावर तरी नासिरजंगानें फ्रेंच लोकांविषयीं सावधगिरीनें वागावयाचें होतें, पण तसें न करतां तो स्वस्थ राहिला. फ्रेंच मदा उद्योगी पडले, ते बळावत चालले. शेवटीं असें झालें कीं, इ० स० १७५० ह्या वर्षीं जिंजी येथें उभयपक्षांची लढाई होत असतां, कडापा येथील नवाबानें नासिरजंगास ठार मारिलें. आणि, मुझफरजंग हा त्याच्या कैदेंत होता, त्यास बंदमुक्त करून गादीवर बसविलें, आणि तो हैदराबादेचा निजाम असें चोहींकडे प्रसिद्ध केलें. तेव्हां तो फ्रेंचांच्या हातानें पाणी पिऊं लागला. आणि त्यांचें सैन्य आपले चाकरीस ठेवून, त्याच्या खर्चाबद्दल त्यांस त्यानें एक प्रांत लावून दिला. परक्या लोकांशीं अशा प्रकारची दे घे हिंदुस्थानच्या ह्याच राजानें प्रथम केली, असें म्हटल्यास चिंता नाहीं.

मुझफरजंगास गादी मिळाली, परंतु तिचा उपभोग त्यानें फार दिवस घेतला नाहीं. तो सुभेदार झाल्यानंतर थोड्याच दिवसांनीं

एका मारेकऱ्याच्या हातून प्राणास मुकला. नंतर त्याची गादी त्याचा मामा सलाबतजंग ह्यास मिळाली. ह्यास ह्याचा वडील भाऊ गाजीउद्दीन ह्याचें किंचित् भय वाटत असे. परंतु, त्याचा भाऊ इ० स० १७५२ त, दक्षिणेंत आपले गादीचा वारसा खरा करण्याकरितां येत असतां निजाम अलीची आई औरंगाबादेस होती, तीनें त्यास मेजवानीस बोलावून, अन्नांत विष घालून ठार मारिलें. हें कृत्य तिनें, निजामाची गादी आपले मुलास मिळावी, ह्या हेतूनें केलें. तेणेंकरून सलाबतजंगास भीति नाहींशी झाली.

मुझफरजंगाचे दोन पुत्र जिवंत असतां निजामाची गादी सलाबतजंगास मिळाली, हें फ्रेंच लोकांच्या मदतीचें फळ होय. हें सलाबतजंग विसरला नाहीं. फ्रेंचांचा सरदार बुसी हा त्याचे दरबारांत होता. त्याचें त्याजपाशीं इतकें वजन असे कीं, तो त्याच्या मसलतीवांचून कांहीं एक करीत नसे. ह्या संधीस त्या फ्रेंच सरदारानें नवीन निजामापासून पुष्कळ द्रव्य उपटलें. इतकेंही करून आपले स्वारांच्या नेमणुकीबद्दल दरसाल एक मोठी रकम देण्याविषयीं त्याजपासून कबुलायत घेतली. नंतर फ्रेंच लोक निजामाच्या दरबारांतून निघून गेले. तेव्हां सलाबतजंग विषयी व आळशी असल्यामुळें, सर्व राज्याचा कारभार निजाम अली पाहूं लागला. पुढें इ० स० १७५६ त, सदाशिव चिमणाजी पेशवे ह्यांनीं निजामाकडचा विजापूर प्रांत जिंकून घेतला. इ० स० १७५९ ह्या वर्षीं, सलाबतजंगानें इंग्लिशांशीं तह केला. त्याचा मुख्य हेतु असा होता कीं, फ्रेंच लोकांस दक्षिणेंतून अजी हांकून द्यावें. हा हेतु त्याच्या इच्छेप्रमाणें ताबडतोब सिद्धीस गेला नाहीं, तरी ह्या खटपटींत इंग्लिशांस मच्छलीपट्टण मिळालें.

इकडे पुण्यामध्यें बाळाजी बाजीराव पेशवा मरण पावला, आणि त्याच्या कारभारी लोकांत भांडणें लागलीं, ही संधि पाहून निजाम अलीनें आपलें सैन्य पुण्याजवळ आणिलें. तेव्हां आपला सर्व मुलूख पेशव्यांपासून सोडवून घ्यावा, असा त्याचा प्रथम इरादा होता; परंतु तो सोडून देऊन त्यानें पेशव्यांशीं तह ठरविला. नंतर

निजाम अली बेदराकडे गेला. तेथें सलाबतजंगाची स्वारी होती त्यास त्यानें कैद करून एकदम प्रतिबंधांत ठेविलें, आणि सर्व राजसूत्र आपले हातीं घेतलें. ही गोष्ट इ० स० १७६२ च्या जुलै महिन्यांत झाली. पुढें पंधरा महिन्यांनीं निजाम अलीनें त्या बिचाऱ्या सलाबतजंगास ठार मारविलें. तेव्हां नांव आणि कृति ह्या दोन्ही पर्यायांनीं निजाम अली हा दक्षिणेचा सुभेदार झाला.

ह्याप्रमाणें निजाम अलीस हैदराबादेची गादी मिळाल्यावर इ० स० १७६५ त त्यानें कर्नाटकांत स्वारी केली. तिच्या योगानें त्याची जरब अशी पडली कीं, इंग्लिश लोकांनीं कर्नल कालियद त्यास त्याजकडे पाठवून जेंजें त्याचें म्हणणें होतें तेंतें कबूल करून त्याचा स्नेह संपादिला, व त्याप्रमाणें त्याशीं तह ठरविला. परंतु तो फार दिवस टिकला नाहीं. कारण, पुढें थोडक्याच दिवसांनीं म्हैसूरचा राजा हैदर अली हा इंग्लिशांविरुद्ध उठला, त्यास निजाम अली मिळाला. त्या दोघांनीं आपलीं सैन्यें एकत्र केलीं. तेव्हां त्यांजपाशीं एकंदर ४२८६० स्वार, २८००० पायदळ, आणि १०९ तोफा इतकी युद्धोपयोगी सेना जमली. त्यांशीं टक्कर देण्यास इंग्लिशांकडचा कर्नल स्मिथ नामक साहेब नेमिला होता. त्याजपाशीं १०३० स्वार, ५८०० पायदळ, आणि सोळा तोफा इतकें सैन्य होतें. उभय पक्षांची एक लहानशी लढाई त्रिनोमाली येथें झाली. तींत ते दोघे पराभव पावले, निजाम अली तर पळत सुटला; आणि स्मिथ साहेब विजयी झाला. नंतर हैदर व निजाम अली हे बारामहाल प्रांतीं परत गेले. तेथें ह्या पराभवाचें त्यांस इतकें दुःख व इतकी लाज वाटली कीं, ते एक महिनापर्यंत एकमेकांस नुसते भेटले सुद्धां नाहींत. परंतु अशी हिम्मत खचूं देणें आपणांसारख्या शूरांस योग्य नाहीं, असें मनांत आणून त्यांनीं एकचित्त होऊन, पुन्हा लढाईची तयारी चालविली.

हें युद्ध सुरू झाल्यावर, निजाम अली व हैदर ह्यांचीं मनें एकमेकांविषयीं कांहीं कारणावरून विटलीं. आणि आपण इकडे गुंतलों तर आपल्या राज्याचें व राजधानींचें संरक्षण यथास्थितपणें

व्हावयाचें नाहीं, असा विचार करून, निजाम अली हैदरास सोडून निघाला. आणि त्यानें कर्नल स्मिथ साहेबापाशीं इ० स० १७९८ च्या फेब्रुवारी महिन्याच्या २३ व्या तारखेस मित्रत्वाचा तह ठरविला. उभयपक्षीं असें कबूल केलें कीं, हैदर अली हा बंडवाला आहे, त्याचा बंदोबस्त करण्याची तजवीज लवकर योजावी, नार्दर्न सरकार्स ह्या प्रांतांच्या वहिवाटीबद्दल इंग्लिशांकडून निजामास दरसाल पांच लक्ष रुपये मिळत जावे; ह्यांपैकीं दोन लक्ष रोख द्यावे, व लढाईच्या खर्चाबद्दल निजाम अलीकडून इंग्लिशांस जे २५ लक्ष रुपये मिळावयाचे, त्यांबद्दल सालीना तीन लक्ष रुपये वजा करून घेत जावे. ही गोष्ट घडण्यापूर्वीच, गंतूर वगैरे परगण्यांची जहागिरीबद्दलची सनद इंग्लिशांनीं दिल्लीच्या बादशाहापासून मिळविली होती. तीप्रमाणें मुलूख हातीं येण्यास पुष्कळ प्रयत्न पडले. शेवटीं सात लक्ष रुपये इजारा ठरवून ते निजामानें त्यांजकडे दिले.

इ० स० १७९८ ह्या वर्षीं, निजाम अलीनें, टिपूसुलतान, म्हणजे हैदर अलीचा पुत्र, ह्याशीं व इंग्लिश गवर्नर जनरल लार्ड कार्नवालिस ह्याशीं वेगवेगळे तह करण्याचा विचार मनांत आणून, त्यांजकडे वकील पाठविले. टिपूनें निजामाच्या वकिलास उत्तर दिलें कीं, तुमच्या धन्याचा आम्हांशीं शरीरसंबंध झाल्यास पुढें पाहिजे तो दुसरा विचार करूं. हें बोलणें निजाम अलीस मानवलें नाहीं, तेणेंकरून तें तहाचें प्रकरण तसेंच राहिलें. इंग्लिशांकडे गेलेल्या वकिलाची अशीच कांहीं अवस्था झाली. शेवटीं दोहींकडचे त्याचे यत्न फुकट गेले.

टिपू सुलतान उन्मत्त होऊन, इंग्लिश सरकारचा दोस्त जो त्रावणकोरचा राजा त्यास उपद्रव देऊं लागला. तेव्हां गव्हर्नर जनरल लार्ड कार्नवालिस साहेब, ह्यांनीं निजाम व पेशवे ह्यांशीं वेगवेगळाले तह ठरविले. आणि ह्या त्रिकुटाचें एकमत इ० स० १७९० च्या जुलै महिन्यांत झालें. त्याप्रमाणें इ० स० १७९२ पर्यंत टिपूशीं लढून त्यांनीं त्यास अगदीं जेरीस आणिलें, आणि त्याजपासून त्याचा निमे मुलूख घेऊन तो तिघांनीं सारखा वांटून

घेतला. ह्या वेळीं निजाम अलीला सुमारें ३२ लक्ष रुपयांचा प्रांत मिळाला.

निजाम अलीस मराठ्यांचें भय वाटत असे, म्हणून त्यांजपासून आपणांस त्रास पोहोंचूं नये, अशाविषयीं तो इंग्लिश सरकारापाशीं खातरी मागूं लागला; परंतु मराठे लोक आपलें ऐकत नाहींत असें पाहून इंग्लिश सरकारानें कानावर हात ठेविले. तेव्हां आपल्या बचावाकरितां निजाम अलीनें रेमंड ह्या नांवाचा एक फ्रेंच सरदार आपले लष्करांत चाकरीस ठेविला; आणि त्याजकडून आपल्या पलटणींस कवाइती शिकविण्याचें काम चालू केलें.

इ० स० १७९५ त मराठे व निजाम अली ह्यांची प्रसिद्ध लढाई खरडें मुक्कामीं झाली; तींत निजाम अली पराभव पावला.

फ्रेंच लोकांचा प्रवेश निजामाच्या दरबारीं होऊन, तेथें त्यांचें प्राबल्य वाढत चाललें, हें इंग्लिश सरकारच्यानें पाहवेना. तेव्हां त्यांनीं निजाम अलीपाशीं नवीन तह ठरवून, त्याचे मदतीस आपले लोक देऊन, हैदराबादेमध्यें जें फ्रेंचांचें महत्त्व होतें, तें कमी करून टाकिलें. तें इतकें कीं, त्यानें त्यांस तेथून एकदम निघून जा म्हणून सांगितलें. हें वर्तमान इ० स० १७९८ त घडलें.

इ० स० १७९९ त मराठे, निजाम, व इंग्लिश ह्यांनीं टिपू सुलतानास मारून त्याचें राज्य घेतलें. तेव्हां त्या घालमेलींत निजामास सुमारें तेरा चवदा लक्षांचा मुलूख मिळाला; शिवाय पुष्कळ रोख पैसाही त्याचे वांटणीस आला. निजाम अलीनें स्वसंरक्षणार्थ इंग्लिशांची पुष्कळ फौज* आपले चाकरीस ठेविली, तिच्या मुशाहिऱ्याबद्दल त्याजकडे इंग्लिशांची पुष्कळ रकम येणें राहिली. तिच्या फेडीस्तव निजाम अलीनें, म्हैसूरच्या राज्यापैकीं मिळालेला सर्व मुलूख, इ० स० १८०० ह्या वर्षीं त्यांजकडे दिला; आणि त्यांच्या ऋणाचें ओझें आपल्या डोक्यावरून उतरिलें.

निजाम अलीच्या पदरीं मुनीर उल्मुलूख म्हणून एक त्याचा मुख्य दिवाण होता. त्याजकडे सर्व कारभार संपविलेला असे.

* आठ हजार पायदळ, एक हजार स्वार, आणि तोफखाना.

त्याचे हाताखालीं चंदुलाल म्हणून एक कायस्थ ब्राह्मण कारभारी होता. तो काय तो त्यावेळीं निजामाच्या राज्यांत मुख्य मनुष्य झाला होता. तो इतका कीं, खुद्द निजाम अलीला सुद्धां त्यानें आपल्या मुठींत आणून ठेविलें होतें. तें निजाम अलीस सोसेना. म्हणून तो त्यास काढून टाकण्याचा विचार करीत असे. आणि निजाम अलीच्या अगदीं गुप्त मसलती काय आहेत हें आपणांस कळावें म्हणून त्या ब्राह्मणानें लांच देऊन इतकी तजवीज ठेविली होती कीं, निजाम अलीची प्रत्यक्ष सासू देखील त्यास घरांतलें यच्चयावत् वर्तमान कळवीत असे!

निजाम अली इ० स० १८०३ ह्या वर्षीं मरण पावला. तेव्हां तो १०० वर्षांचा होता. त्याला आठ पुत्र होते, त्यांपैकीं शिकंदरजाह हा त्याचे मागें त्याचे गादीवर बसला.

इ० स० १८१७ त इंग्लिश आणि पेशवे ह्यांच्या लढाया चालल्या त्या समयीं शिकंदरजाह ह्यानें इंग्लिशांस चांगली मदत केली; तिजबद्दल त्यास सहा लक्षांचा मुलूख मिळाला. इ० स० १८२० त ह्याचें राज्य सुमारें एक कोटि वीस लक्षांचें होतें, व इंग्लिशांची दहा हजार फौज त्याचे तैनातीस होती. तींत १५०० साहेबलोक अम्मलदार होते, त्यांच्या व सर्व फौजेच्या खर्चाबद्दल निजाम (शिकंदर जाह) इंग्लिशांस दरसाल ४०,००,००० रुपये देत असे. इ० स० १८२१ त नवीन तह ठरला त्यांत इंग्लिश व निजाम ह्यांच्या राज्यांची सरहद्द सीना नदी कायम झाली. त्या वर्षीं शिकंदरजाहाचे सर्व राज्याचा वसूल १,८९,३३,५५० रुपये आला; पैकीं, रुपये १,७५,११,४०० खर्च झाला; आणि बाकीची रकम खजिन्यांत शिलक राहिली.

शिकंदरजाह इ० स० १८२८ ह्या वर्षीं मरण पावला. तेव्हां तो ५९ वर्षांचा होता; नंतर त्याचा पुत्र नासिरुद्दवला, हा त्याचे गादीवर बसला. त्याचा किताब असा होता; "मुझफरुल ममालिक निजाम उल्मुलूख मिरजाफर खंदे अलीखान बहादर फत्तेजंग," हें नांव फार लांब म्हणून हैदराबादचे गादीवाल्यास 'निजाम' असें सामान्यतें म्हणतात.

इ० स० १८५५ त रायचूर, वऱ्हाड, वगैरे ५०,००,००० रुपयांचा मुलूख फौजेच्या खर्चाच्या बाकीबद्दल निजामानें इंग्लिशांस दिला. पुढें इ० स० १८५७ च्या बंडांत निजाम फार उपयोगी पडल्या कारणानें त्यास रायचूर, नवदुर्ग, धारूर, इत्यादि प्रांत इंग्लिशांनीं परत दिले; आतां फक्त वऱ्हाड मात्र इंग्लिशांकडे आहे. नासिरुद्दवला इ० स० १८५७ त निवर्तला. नंतर त्याचा पुत्र अफजुलुद्दवला हा त्याचे गादीवर बसला. तो इंग्रज सरकाराजवळ उत्तम स्नेहभावानें वागला. म्हणून त्यास व्हिक्तोरिया महाराणी साहेबांनीं 'स्तार आफ् इंडिया' हा किताब दिला. हा पुरुष ४३ वर्षांचा होऊन, इ० स० १८६९ च्या फेब्रुवारी महिन्याच्या २६ वे तारखेस हैदराबाद येथें मरण पावला. नंतर त्याचा पुत्र मीर मैबुत ह्यास त्याचे गादीवर बसवून, मुख्य दिवाण सर सालरजंग व इंग्लिशांचा रेसिदेंत ह्यांनीं राज्यकारभार चालविला.* तो सांप्रत तसाच चालला आहे. गादीवर बसविलेला मुलगा दोन तीन वर्षांचा आहे.

निजामाकडे हैदराबाद, औरंगाबाद, बेदर, व वऱ्हाडाचा कांहीं भाग इतके प्रांत आहेत. ह्यांची लांबी ४७५ मैल, रुंदी बहुधा तितकीच, व क्षेत्रफळ सुमारें ९५,३३७ चौरस मैल आहे. राजधानीचें शहर हैदराबाद आहे. गोवळकोंड्याच्या किल्ल्यांत निजामाचा खजीना असतो.

शीक लोकांविषयीं.

ह्या पृथ्वीच्या पाठीवर नवीन धर्म स्थापणारे जे अनेक बुद्धिमान् व पराक्रमी पुरुष होऊन गेले, त्यांतच नानकशाहाची, म्हणजे शीक धर्म उत्पन्न करणाऱ्याची गणना, करणें योग्य आहे. हा पुरुष पंजाबामध्यें बियास नदीच्या कांठीं रायपुर म्हणून गांव आहे, तेथें इ० स० १४६९ त जन्मला. त्याचा बाप मिठाचा व दाण्याचा व्यापार करीत असे. तो जातीचा क्षत्रिय होता; परंतु

* इ० स० १८६९.

त्याचा मुलगा नानक ह्यास बरेंच समजूं लागल्यावर, हिंदुधर्म खोटा आहे असें त्यास वाटून, त्यानें मुसलमानी धर्म स्वीकारिला, आणि हसन दर्वेष नामक फकीराचा उपदेश घेतला. नंतर त्यानें बहुत कष्ट सोसून हिंदु व मुसलमान ह्या दोहों धर्मांत सांगितलेलीं पवित्र क्षेत्रें पाहिलीं, व पुष्कळ श्रम करून दोन्ही धर्मांच्या खरेपणाविषयींची माहिती मिळविली. तिचा पूर्ण विचार करून पाहिल्यावर त्याची अशी पक्की खातरी झाली कीं, ह्या दोहोंपैकीं एकही धर्म खरा नाहीं. म्हणून त्यानें एक नवाच पंथ स्थापण्याचा निश्चय केला. त्याप्रमाणें त्यानें त्या दोन्ही धर्मांतलीं शुद्ध मतें निवडून काढून, तीं लोकांस शिकविण्याचा क्रम चालविला. तीं कांहीं लोक शिकूं लागले; त्यावरून त्यांस इतर लोक शीक म्हणूं लागले. हें त्याचे नांवाचें कारण एका पुस्तकांत लिहिलें आहे.

नानकास कितीएक हिंदु व कितीएक मुसलमान शिष्य मिळाले. त्यांतले मुसलमान आपल्या मूळच्या आचाराप्रमाणें वागतात, व हिंदुही आपल्या जाती कायम ठेवून आहेत; परंतु ते सर्व नानकास गुरू मानितात. हा गुरू मुलतानाहून कितरपुरास येत असतां, रावी नदीच्या कांठीं इ० स० १५३९ त मरण पावला. परमेश्वराची भक्ति आणि मनुष्यमात्रावर समान प्रीति, हें त्याच्या सर्व सूत्रांचें सार आहे.

नानकाचे मागें, त्याचा प्रीतींतला चेला अगडशाह हा शिकांचा गुरू झाला. तो फार दिवस वांचला नाहीं. त्याचे मरणानंतर त्याचा चेला अमेरदास ह्यास गुरुस्थान मिळालें. त्यानें उपदेशाचें काम चांगल्या रीतीनें चालवून पुष्कळ लोक आपले धर्माकडे वळविले. तो अमृतसर येथें मरण पावला. नंतर, त्याचा पुत्र रामदास ह्यास गुरूपण प्राप्त झालें. त्यानें आपलें काम चांगल्या रीतीनें चालविलें. तो मृत्यु पावल्यावर त्याचा पुत्र अर्जुनमल हा गुरु झाला. तो फार शाहणा होता. त्यानें नानकाच्या लेखाच्या आधारानें ग्रंथ ह्या नांवाचें एक पुस्तक रचिलें. तेंच शीक लोकांचें धर्मशास्त्र होय. ह्या पुस्तकांत घालण्यास एका हिंदूनें

कांहीं दिलें असतां, तें वाईट म्हणून अर्जुनमलानें एके बाजूस ठेविलें. त्यावरून त्यास त्या कितीएक हिंदु लोकांनीं कैद केलें, आणि शेवटीं ठार मारिलें.

अर्जुन मलाची अशी अवस्था झाली ती पाहून शीक लोकांनीं साधुपणा टाकून शिपाईपणा धरिला. हर गोविंद, म्हणजे अर्जुन मलाचा मुलगा, हा त्यांचा मुख्य झाला. ते सर्व हत्यारें घेऊन उठले. त्यांच्या व मुसलमानांच्या फौजेच्या अनेक चकामकी झडल्या. पुढें त्याचे पुत्र हरिराय व हरिकिसन हे झाले; परंतु तेगी बहादर ह्या नांवाचा मनुष्य मुख्य गुरुस्थान पावला. त्यास अलमगीर बादशाहानें ठार मारविलें. त्याचा पुत्र गुरु गोविंद नामें होता. त्यानें आपलें धर्मपुस्तक सुधारिलें; व मुसलमानांशीं लढाया केल्या. त्याचा शिष्य बंदागुरुनामें होता. त्यानें तर मुसलमान लोकांच्या बायकापोरांचा देखील संहार मांडिला. तेव्हांपासून शीक व मुसलमान हे एकमेकांचे अगदीं हाडवैरी झाले. पुढें मुसलमानांचें राज्य मोडावत चाललें, तसतसा ह्या लोकांनीं जोर केला, आणि पंजाबांत मुसलमानांचा अंमल अगदीं नाहींसा करून टाकिला. शीक लोकांचे धर्मांतील मुख्य मुख्य मतें येणेंप्रमाणें आहेत.

"देव एक आहे. देवानें सर्व मनुष्यें सारखीं निर्माण केलीं आहेत; त्यांत जातिभेद नाहीं; म्हणून जातिभेद मानणें हें मोठें पाप आहे. मूर्तिपूजा करण्यानें देवास फार राग येतो, म्हणून ती करूं नये. सज्जनांस देवलोकीं अप्रतिम सुख प्राप्त होतें. गाईचें मांस खाऊं नये. गरिबांस धर्म करावा; त्यांत परमेश्वरभक्तांकडे फार लक्ष असावें. खालशाकरितां, म्हणजे शीकधर्माच्या संरक्षणाकरितां, युद्ध करणें हें सशास्त्र आहे; ह्या धर्मसंरक्षणकामीं जीव आणि जिनगी ह्यांचा जरी नाश झाला तरी तें कृत्य देवास रुजू व मान्य आहे. आपल्या पूर्वधर्मांतलें अज्ञान जाणून, समजून उमजून जो शीकधर्म स्वीकारील, त्यास त्या धर्मांत घ्यावें."

शीक लोकांत अनेक पंथ आहेत. त्यांत जाट शीक म्हणून जे

लोक आहेत, त्यांमध्यें एक चाल फार चमत्कारिक आहे. ती अशी कीं, एक भाऊ निवर्तला, तर त्याची बायको त्याचा भाऊ घेतो. आणि त्यापासून तिला जीं मुलें होतात त्यांचे हक्क इतर सरळ रीतीच्या मुलांप्रमाणें मानिले जातात. एकाद्याची बायको पळून गेली आणि तिला दुसऱ्याच्या पोटचीं मुलें झालीं, तरी त्यांसुद्धां तो तिला पुनः घेतो. इतकेंच केवळ नव्हे, तर बायको मला इतके दिवस मिळाली नाहीं ह्याबद्दल व तिला शोधण्याचे कामीं जो खर्च व श्रम झाला त्याबद्दल हीं मुलें मला मिळालींच पाहिजेत, असा दावा करितो. त्यांच्यांत सती जाण्याची चाल आहे. ज्या बायका सती जातात त्या बहुधा लोकलज्जेस्तव किंवा लोकभीतीस्तव जातात. एकादी जर त्या प्रसंगीं नानू करूं लागली, तर सगळी जात तिच्या घरांत जमते, आणि तिला बोलबोलून लाज आणून सती जाण्यास सिद्ध करितात! ही भयंकर चाल इकडे इंग्रज सरकारानें मना केली, ही गोष्ट फार संतोषकारक होय.

शीक लोक मोठे अमली आहेत. त्यांस तमाखूची मनाई आहे; परंतु दारू, अफू, आणि भांग ह्यांत ते बहुधा नेहमीं चूर असतात. दिवस मावळल्यावर शीक शिपाई म्हणजे शुद्धीवर सांपडेल, असें कधीं व्हावयाचें नाहीं. त्यांच्यांत लग्नें अगदीं लहानपणीं होतात, ते आपल्या बायकांस पाहिजेत तशा मोकळ्या सोडितात. आणि त्या इतक्या दुराचारी व बेशरम आहेत कीं त्यांचें वर्णन करण्यास देखील आम्हांस संकोच वाटतो.

ऐहिक सुख तुच्छ मानून ईश्वरप्राप्त्यर्थ देह कष्टविणारे असे साधुसंत शीक लोकांत कांहीं असतात. ब्रह्मांडीं प्राण नेणें म्हणून जी कल्पना आमच्या लोकांमध्यें समजतात, ती कितीएक शीक साधूंस साध्य होती असें वाटतें. ह्याविषयींची एक खरी गोष्ट, शिकांचा राजा महाराज रणजितसिंग ह्याचे कारकीर्दीत लाहोर येथें घडली. ती येथें लिहून हा विषय पुरा करितों.

एके दिवशीं एक फकीर महाराजांच्या कचेरींत येऊन उघडपणें बोलला कीं, मला तुम्हीं जमिनींत पाहिजे तितके दिवस पुरा;

तरी मी मरावयाचा नाहीं, आणि खरें झालें, तर मला बक्षीस द्या, नाहीं तर देऊं नका. हा मनुष्य वेडा असेल, असें समजून महाराजांनीं तिकडे दुर्लक्ष केलें. परंतु तो फकीर वारंवार कचेरींत येऊन त्यास दुरापहाचा त्रास देऊं लागला. तेव्हां, हा काय म्हणतो तें एकदां करून पहावें, असें रणजितसिंगानें आपल्या सेवकांस सांगितलें. त्यास दहा दिवस झाल्यावर मी तयार आहें, असें त्या फकीरानें येऊन कळविलें. त्याप्रमाणें सर्व सिद्धता झाली. राजासमक्ष तो एका पोत्यांत बसला. तें पोतें चारी बाजूंनीं बळकट शिवलें. नंतर तें एका मोठ्या लांकडी पेटींत घातलें. ती पेटी बंद केली. तिजवर खुद्द राजानें आपणासमक्ष मोहरा करविल्या. मग ती पेटी एका विटबंदी कमानींत खळग्यामध्यें बसविली, आणि वर माती लोटिली. आणखी त्याजवर समाधीसारखें कांहीं बांधिलें, तें कोणी उकरील म्हणून तेथें रणजितसिंगानें सक्त पाहरा ठेविला. इतकेंच नव्हे, तर त्या जमिनीवर व थडग्यावर धान्यही पेरिलें; अशासाठीं कीं, तें कदाचित् कोणी उकरिल्यास लागलेंच समजावें. ह्या गोष्टीस चाळीस दिवस लोटल्यावर सर्व लोकांसमक्ष महाराजांनीं ती पेटी उकरून काढविली. आणि तींत पाहतात तों, तो बुवा प्रेत झालेला त्यांच्या दृष्टीस पडला. नंतर त्यानें पूर्वी सांगून ठेविल्याप्रमाणें, ऊन ऊन भाकऱ्या त्याच्या पायांस व डोक्यास बांधिल्या, आणि त्यास ऊन पाण्यानें स्नान घातलें. नंतर दोन तासांनीं त्यास जीव आल्याचीं चिन्हें दिसूं लागलीं; आणि दुसरे दिवशीं तर तो चांगला सावध झाला. त्या चाळीस दिवसांत त्याचीं नखें व केस हीं मुळींच वाढलीं नाहींत, पहिलीं होतीं तशीं होतीं, असें पुष्कळांच्या सांगण्यांत आहे. ही गोष्ट खरी किंवा खोटी ह्याचा संशय वाटतो; तथापि ज्यापक्षीं इतके लोकांसमक्ष असें कृत्य घडलें म्हणतात, तेव्हां त्याविषयीं ग्रंथकारांनीं तरी काय सांगावें!

अशी शीक लोकांची सामान्य हकीकत आहे. त्यांच्या मध्यें रणजितसिंग म्हणून जो पराक्रमी राजा होऊन गेला, त्याची व त्याच्या वंशजांची गोष्ट वेगळीच लिहिली आहे.

महाराज रणजितसिंग.

जन्म इ० स० १७८०–मृत्यु १८३९.

हिंदुस्थानच्या उत्तरेस पंजाब म्हणून एक प्रांत आहे. त्याची राजधानी लाहोर शहर आहे. तेथील लोकांस शीक लोक असें म्हणतात. ह्या लोकांविषयीं तपशीलवार माहिती ह्या ग्रंथांत एका वेगळ्याच लेखांत दिली आहे. त्यांच्या मध्यें अनेक राजे होऊन गेले. त्यांमध्यें रणजितसिंग हा मोठा पराक्रमी होता. त्याचें व त्याच्या वंशजांचें थोडेसें वर्णन ह्या लेखांत करावें, असा आमचा हेतु आहे.

रणजितसिंग हा महासिंग नामक बलिष्ठ शीक सरदाराचा पुत्र होय. तो इ० स० १७८० ह्या वर्षीं जन्मला. त्याला लहानपणीं अतिशयित देवी येऊन त्यांच्या योगानें त्याचा एक डोळा गेला, आणि त्यांच्या वणांमुळें त्याचें तोंडही अगदीं बेढब दिसूं लागलें. बालपणांत त्याचा विद्याभ्यास कांहीं एक झाला नाहीं. राजांच्या लाडक्या मूर्ख मुलांप्रमाणें त्यानें आपलें वय उनाडक्यांत घालविलें. पुढें इ० स० १७९२ त, म्हणजे तो केवळ बारा वर्षांचा असतां, त्याचा बाप महासिंग हा निवर्तला, आणि रणजितसिंग त्याचे गादीवर बसला. तो वयानें लहान होता, म्हणून त्याच्या राज्याचा कारभार, त्याची विधवा मातुश्री पाहत असे. ती अत्यंत दुराचारी, प्रधानाशींच दुष्ट कर्म करणारी असल्यामुळें, देशांतला बंदोबस्त नाहींसा होऊन जिकडे तिकडे जुलूम चालला. महासिंग मरण पावला त्या वर्षींच रणजितसिंगाचें पहिलें लग्न झालें. त्याच्या ह्या बायकोचें नांव महिताब कूंवर असें होतें.

महासिंगानें मुलूख बराच मिळवून ठेविला होता, परंतु त्यांत राज्यव्यवस्था नव्हती. तें राज्य रणजितसिंगानें नांवारूपास आणिलें. त्यानें, काबुलवाले, नेपाळवाले व मराठे ह्यांशीं तह ठरवून, पुष्कळ मुलूख घेतला, व राज्याचें काम सुयंत्र चालविलें. ह्याजपाशीं एक लक्ष दहाहजार फौज होती. तींत सत्तर हजार कवाईत शिकलेले लोक व चाळीस हजार इतर लोक होते. त्याजपाशीं ३७० तोफा

व ३७० गर्नळा होत्या. लार्ड लेक साहेब होळकराच्या मागें लागले, तेव्हां तो अमृतसर येथें पळन जाऊन, रणजितसिंगापाशीं मदत मागूं लागला. तेव्हां, इंग्लिशांच्या शत्रूस साह्य देणें हें बरोबर नाहीं, असें मनांत आणून, त्यानें दोघांचींही मनें राखून, मध्यस्थी करून उभयतांकडून तह करविला. हीच इंग्लिशांची व शिकांची पहिली भेट होय.

पट्याळचा राजा व नाभाचा राजा ह्यांचा कलह लागला. तेव्हां नाभाच्या राजानें रणजितसिंगाची मदत मागितली. तेव्हां तें भांडण तोडण्याकरितां तो सतलज नदी उतरून इ० स० १८०६ ह्या वर्षीं अलीकडे आला; आणि त्यानें त्या उभयतांस आपल्या म्हणण्याप्रमाणें वागावयास लाविलें. ह्यांत त्याला एक बहुमोल जडावाची कंठी व एक पितळेची तोफ, ह्या दोन वस्तु मिळाल्या.

पुढें फ्रान्स देशाचा बादशाह हिंदुस्थानावर स्वारी करणार अशी बातमी आल्यावरून, वक्त पडल्यास साह्य करावें, असें सांगण्यासाठीं व रजपूत राजांस तुम्हांपासून त्रास होतो, तो न होण्याची तजवीज ठेवावी, असें कळविण्यासाठीं गवर्नर जनरल लार्ड मिंतो साहेब ह्यांनीं मेत्काफ नामक एका साहेबास महाराज रणजितसिंग ह्याजकडे पाठविलें. तो सतलज नदी उतरून पलीकडे गेल्यावर, कसूर मुक्कामीं त्याची व रणजितसिंगाची मुलाखत झाली. लाहोरच्या महाराजानें मेत्काफ साहेबाचा मोठा आदरसत्कार केला. परंतु यमुनानदी, ही शिकांच्या व इंग्लिशांच्या राज्यांची सरहद्द, असें गवर्नर जनरल कबूल करीत नाहींत, असें जेव्हां त्यास कळलें, तेव्हां तो अत्यंत क्रोधायमान झाला; आणि सतलज नदी उतरून पलीकडचे मुलखावर आपला पक्का अंमल बसवावयाचा, असा त्यानें आपला निश्चय प्रकट केला, आणि त्याप्रमाणें तो सैन्यासहवर्तमान इकडे यावयास निघाला. इकडून गवर्नर जनरल साहेबांनीं कर्नल अक्तरलोनी ह्यास पुष्कळ सैन्य बरोबर देऊन, लुधियाना शहराकडे पाठविलें. नंतर, आतां लढाई झाल्याशिवाय राहत नाहीं, आणि आपणास खचीत यश येईल अशी खातरी नाहीं, असें

रणजितसिंगास वाटल्यावरून, त्यानें इंग्लिशांशीं तहाचें बोलणें लाविलें, तें त्यांनीं मान्य केलें. त्याप्रमाणें, तारीख २५ माहे एप्रिल सन १८०९ इसवी रोजीं तह ठरला. त्यांत एक मुख्य कलम असें होतें कीं, रणजितसिंगानें आपल्या मुलखाच्या बंदोबस्तापुरती मात्र फौज ठेवावी, अधिक ठेवूं नये.

अफगाणिस्थानचा बादशाह शाहासुजा, पदभ्रष्ट झाल्यावर, आश्रय मागण्याकरितां रणजितसिंगाकडे आला. त्याचा त्यानें प्रथम बहुमान करून, तुला मी खचीत साह्य करितों, असें सांगितलें. परंतु पुढें कपट करून त्याजपासून त्यानें कोहिनूर नामक प्रख्यात हिरा घेतला. हा हिरा मोठ्या लिंबाएवढा अति तेजःपुंज होता. तो कोंदणांत बसवून रणजितसिंग आपल्या उजव्या दंडास बांधीत असे.

रणजितसिंगानें प्रथम काश्मिरावर स्वारी केली, तींत त्याला यश आलें नाहीं. मग इ० स० १८१६ त तो मुलतानावर गेला, तेथेंही तसेंच झालें. परंतु पुढें दोन वर्षांनीं, म्हणजे इ० स० १८१८ ह्या वर्षीं, त्यानें पुनः मुलतानावर स्वारी केली. तेव्हां त्याच्या सैन्याची तयारी उत्तम प्रकारची होती, तेणेंकरून तो प्रांत त्याला सहज घेतां आला. त्यांत त्याला पुष्कळ लूट मिळाली. इ० स० १८१९ त त्यानें काश्मीरही मोठ्या पराक्रमानें काबीज केलें. पुढें त्याची नजर पेशावरावर गेली. परंतु तेथले अफगाण लोक फार शूर आहेत, त्यांजवर चांगल्या तयारीनें गेलें पाहिजे, असा विचार तो करीत होता, इतक्यांत त्याला चांगले युद्धकला जाणणारे व बोनापार्ताच्या हाताखालीं वातर्लूच्या प्रख्यात समरांगणावर लढलेले असे दोन फ्रेंच अंमलदार मिळाले. त्यांचीं नांवें वेंतूरा आणि आलार्द अशीं होतीं. ह्या युद्धकुशल पुरुषांनीं रणजितसिंगाचे सैन्यास उत्तमप्रकारची कवाईत शिकविली. ती फौज बरोबर घेऊन रणजितसिंगानें इ० स० १८२३ त पेशावरावर स्वारी केली. तेव्हां तो प्रांत त्यानें पादाक्रांत करून टाकिला खरा; परंतु त्या मोहिमींत त्याच्या लोकांचे इतके हाल झाले कीं, तो

मुलूख त्यानें तेथच्याच एका सरदाराकडे दिला, आणि तो आपला हस्तक, असें त्याजकडून कबूल करवून आपण स्वदेशीं निघून आला.

काबूलचा पदभ्रष्ट बादशाह शाहासुजा, ह्यास त्याचे गादीवर पुनः बसवावयाचें, असा निश्चय रणजितसिंग आणि इंग्लिश सरकार ह्यांनीं केला. त्याविषयीं त्या तिघांचा तह इ० स० १८३८ च्या जून महिन्यांत ठरला. त्यांत असें होतें कीं, अफगाण लोकांपासून रणजितसिंगानें पेशावर घेतलें आहे, त्याच्या सुरक्षितपणाचा बंदोबस्त झाला पाहिजे; ह्या स्वारींत जी लूट मिळेल तिचा अर्धा वांटा त्याला एकट्याला मिळाला पाहिजे; आणि ह्याखेरीज, दरसाल दोनलक्ष रूपये काबूलवाल्यानें त्यास दिले पाहिजेत. ह्या तहावरून शाहासुजाला जरी राज्य मिळावयाचें होतें, तरी रणजितसिंगाची ही मोठ्या भागाची मागणी पाहून, त्याला चमत्कार वाटला, व किंचित् दुःखही झालें.

पुढें कांहीं दिवसांनीं लाहोरापासून १५ कोसांवर गारा नदीच्या कांठीं फिरोजपूर येथें लार्ड आक्लंद, गवर्नर जनरल, व महाराज रणजितसिंग, हे एकमेकांच्या मुलाखतीकरितां प्राप्त झाले. तारीख २८ माहे नोवेंबर सन १८३८ रोजीं महाराज हे गवर्नर जनरल साहेबांस भेटण्याकरितां त्यांच्या छावणींतील तंबूमध्यें आले. त्यांचा गवर्नर जनरल साहेबांनीं मोठा आदरसत्कार केला; पण तेथें एक चमत्कारिक गोष्ट घडली, ती अशी कीं, इंग्लिशांच्या तोफा वगैरे पाहण्यास महाराज जात असतां, वाटेंत कांहीं सामान होतें, त्यास त्यांचा पाय अडखळला, आणि ते जमिनीवर सपशेल पडले. तों लागलेच गवर्नर जनरल साहेब पुढें धांवून, त्यांनीं त्यांस सांवरून धरिलें, आणि हात देऊन उठविलें. हें पतन आपणास अत्यंत अनिष्टसूचक आहे, असें महाराजांस व सगळ्या शीक लोकांस वाटलें; परंतु उपयोग काय! पुढें कांहीं वेळानें गवर्नर जनरल साहेब रणजितसिंगाच्या छावणींत त्यास भेटण्यासाठीं गेले. तेथें महाराजांनींही त्यांचा उत्तम प्रकारें आदरसत्कार केला; पण तेथें सत्कार आणि मौज ती कशाची! नृत्य गायनाची. दुसरें कांहीं नाहीं.

रणजितसिंग मोठा विषयी असे. त्याच्या भोंवतीं वेश्यांचा थवा नाहीं, अशी एक घटकासुद्धां जात नसे. स्त्रियाच काय, पण जो सुंदर पुरुष असे, त्यावरही तो अतिशयित प्रीति करी. त्याविषयीं मोहनलाल नामक एक प्रवासी असें वर्णन करितो; "रणजितसिंग आंगानें सडपातळ, व एक डोळ्यानें आंधळा होता. त्याची पांढरी शुभ्र दाढी त्याच्या बेंबीवर पडत असे. तरी त्याच्या प्रधानानें त्याची एक गोष्ट मला अशी सांगितली कीं, हिरासिंग म्हणून एक तेरा वर्षांचा मुलगा अति सुस्वरूप आहे, त्याजवर रणजितसिंग फार फिदा असतो, तो इतका कीं, महाराज शेजेस गेले म्हणजे तिकडे जाण्यास इतर कोणासही परवानगी नसते; परंतु हिरासिंगास कोणी आडकाठी करूं नये असा हुकूम आहे. ह्या मुलास आपणाबरोबर सोन्याच्या सिंहासनावर घेऊन महाराज बसत असतात." तें सिंहासन आंतून लांकडाचें, व वरून सोन्याच्या पत्र्यांनीं मढविलेलें होतें. तें सांप्रत विलायतेस आहे, असें सांगतात.

रणजितसिंग हा फार लोभी असे. त्यानें पुष्कळ पैसा जमविला होता. तो इतका कीं, त्याचे इतकें जवाहीर सांप्रत युरोपांतल्या एकाही राजापाशीं नाहीं, असें एक सुज्ञ इंग्लिश ग्रंथकार लिहितो. त्या संपत्तीची सामान्य कल्पना मनांत येण्यास आम्ही खातरीनें अशी एक गोष्ट सांगतों कीं, रणजितसिंगाच्या जामदारखान्यांत सोन्यारुप्याचे जडावाचे नुसते लगाम तेराशें होते. शिवाय त्याजवळ आठ कोटि रुपये रोख होते.

हा राजा मरण पावल्यापूर्वी बरेच दिवस आजारी होता, परंतु औषधोपचारांनीं आपणांस गुण येत नाहीं, व आतां लवकरच मरण आल्याखेरीज राहत नाहीं, असें त्यास वाटलें, तेव्हां त्यानें आपले युरोपियन व एतद्देशीय सर्व कामदार आपले भोंवतीं बोलाविले, आणि आपला प्रियपुत्र खरकसिंग ह्यास आपले पश्चात् गादीवर बसविण्याविषयीं त्यांजपासून शपथपूर्वक वचनें घेतलीं. त्यानें आपल्या धर्माच्या भिक्षुकांस पुष्कळ धर्म केला, आणि कोहिनूर हिरा जगन्नाथ

देवास द्यावा असें सांगितलें. परंतु त्याप्रमाणें कोणीं केलें नाहीं. तो हिरा पुढें पुष्कळ दिवस लाहोरच्या खजिन्यांतच होता.

हा पराक्रमी शीखराजा तारीख २७ जून सन १८३९ इसवी रोजीं मरण पावला. तेव्हांच शीख लोकांच्या राज्यास उतरती कळा आली, असें म्हटलें तरी चिंता नाहीं. रणजितसिंग मेला तेव्हां सगळ्या पंजाबांत, आणि त्यांत विशेषेंकरून लाहोर शहरांत, मोठा हाहाकार झाला. त्याचें प्रेत मोठ्या समारंभानें श्मशानांत नेलें. त्याजबरोबर त्याच्या चार प्रिय राण्या व सात आवडत्या वेश्या सती गेल्या. त्या ह्या कृत्यास इतक्या खुष होत्या कीं, अगदीं अखेरीपर्यंत, त्यांपैकीं एकीच्या देखील तोंडावर दुःखाचें किंवा निराशेचें चिन्ह दिसलें नाहीं! ह्याचें नांव खरी प्रीति!

रणजितसिंग निवर्तल्यावर, त्याचा पुत्र खरकसिंग हा त्याचे गादीवर बसला, आणि त्याचा कारभार ध्यानसिंग नामक प्रधान पाहूं लागला. हा रणजितसिंगाचा मोठा इमानी दिवाण असे. परंतु खरकसिंग ह्याची मर्जी चैतसिंग नांवाच्या दुसऱ्या एका कारभाऱ्यावर विशेष बसल्यामुळें, ध्यानसिंगाचें तेज दरबारामध्यें अगदीं कमी झालें. आणि तेणेंकरून त्या पुरातन कारभाऱ्यास फार दुःख वाटूं लागलें. पुढें थोडक्या दिवसांनीं, खरकसिंग ह्याचा पुत्र नवन्याहाळसिंग, हा पेशावरांत होता, तो लाहोरीं आला. त्याला गादीची इच्छा उत्पन्न झाली. त्याचे मसलतीस ध्यानसिंग मिळाला. त्या दोघांनीं कपटयुक्ति करून चैतसिंगास मारेकऱ्याकडून ठार मारविलें. तेव्हां नवन्याहाळसिंगच आपल्या बापाच्या राज्याचा सर्व कारभार पाहूं लागला. इतकी खटपट करून सवरून ध्यानसिंग पुनः एके बाजूस राहिला; त्याला कोणी विचारीना. म्हणून तो शीरसिंग नामक एका मुलाचा पक्ष धरून बसला. पुढें कांहीं दिवसांनीं नवन्याहाळसिंग व खरकसिंग हे उभयतांही मरण पावल्यावर, ध्यानसिंगाच्या साह्यानें तो शीरसिंग गादीवर बसला. हा मुलगा रणजितसिंगाच्याच एका बायकोच्या पोटीं झालेला खरा; परंतु तिच्या पातिव्रत्याविषयीं खुद्द तिच्या नवऱ्यास संशय असल्या-

मुळें, हा माझ्या पोटचा नव्हे, असें तो म्हणे. ह्या मुलास गादी मिळतांच खरकसिंगाची बायको चंदकुवर हिनें बंड केलें, शीरसिंगास किल्ल्यांतून हांकून दिलें, आणि आपण गादीवर बसली. तिची दिवाणगिरी ध्यानसिंगाचा वडील भाऊ राजागुलाबसिंग ह्यास मिळाली. पुढें थोडक्याच महिन्यांनीं, शीरसिंग व ध्यानसिंग ह्यांनीं सैन्यासहवर्तमान येऊन, लाहोरच्या किल्ल्यास वेढा घालून चंदकुवर हीस अगदीं जर्जर करून सोडिलें. तेव्हां, यशाविषयीं निराश होऊन तिनें किल्ला सोडिला, आणि लाहोरची गादी पुनः शीरसिंगास मिळाली.

अशा प्रकारें शीरसिंग ह्यास पुनः गादी प्राप्त झाली; परंतु तिचा उपभोग फार दिवस घेण्याचें त्याच्या नशीबीं नव्हतें. कारण, तो पुढें इतका अमली व दुर्व्यसनी निघाला कीं, त्याजपासून लोकांस अतिशयित त्रास होऊं लागला; तेव्हां त्याचा मेहुणा अजितसिंग वगैरे मंडळीनें त्याचा प्राण घेण्याचा निश्चय केला. आणि त्याप्रमाणें तो, इ० स० १८४४ सप्टंबर महिन्यांत सिद्धीस नेला. त्यानंतर लवकरच ध्यानसिंगही प्राणांस मुकला.

नंतर कांहीं दिवस बरीच गडबड होऊन रणजितसिंगाचा पुत्र दिलीपसिंग हा गादीवर बसला; आणि तो वयानें अगदीं लहान म्हणून राज्याचा कारभार, त्याची आई चंदाराणी ही पाहूं लागली. तिचें सैन्य फार बेफाम होतें. तिच्या हाताखालीं एक दोन चांगले कारभारी होते, त्यांस त्या लष्करच्या लोकांनीं ठार मारिलें. तेव्हां राज्यांत कोणी शहाणा नाहींसा झाला. आणि सैन्यांपाशीं लढाऊ सामान पुष्कळ असून, व त्यांचे बाहू फुरफुरत असून, त्यांस कांहीं उद्योग मिळेनासा झाला. तेव्हां शीक सरदार इंग्लिशांच्या मुलखाकडे निघाले. ह्या कृत्यास चंदाराणी कबूल नव्हती, परंतु तिचें ऐकतो कोण! त्या शीक सरदारांमध्यें गुलाबसिंग, म्हणजे ध्यानसिंगाचा भाऊ, हा कोणत्याही पक्षास उघडपणें न मिळतां उदासीन राहिला. इतकेंच केवळ नव्हे, तर त्यानें इंग्लिश सरकारापाशीं गुप्तपणें स्नेह ठेविला होता.

अशी बिघडाबिघड झाल्यावर, शीक लोक व इंग्लिश सरकार ह्यांच्या कितीएक मोठमोठ्या लढाया झाल्या. शेवटीं शीक सरदार पराभव पावले; ही गोष्ट इ० स० १८४६ त घडली. पुढें गुलाबसिंगाच्या द्वारें शीक सरकार व इंग्लिश ह्यांचा तह ठरला. त्यांत शीक लोकांचा पुष्कळ तोटा होऊन, इंग्लिशांस बरेंच द्रव्य व कांहीं मुलूखही मिळाला. ह्या खटपटींत गुलाबसिंगानें आपणास वेगळा मुलूख तोडून घेतला. आणि ह्याच वेळीं शीक राज्यांत इंग्लिशांचा चांगला हात शिरला. तो इतका कीं, त्या दरबारांत सर हेनरी लारेन्स नामक साहेब रसिदेंत नेमिले; त्यांच्या मदतीस लालसिंग प्रधान दिले, आणि त्या दोघांच्या मतानें सर्व राज्यकारभार चालावा, असें ठरलें. पुढें चंदाराणीनें फितूर करण्याचा विचार मांडिला. तो इंग्रज सरकारास समजला. त्यांनीं लागलेंच तिला प्रतिबंधांत ठेविलें, व तिचे मसलतदार गंगाराम व जनरालखान ह्यांस फांशीं दिलें. नंतर कांहीं दिवसांनीं कप्तान आग्न्यु व आंदरसन साहेब हे कांहीं सरकारी कामाकरितां मुलतानास गेले होते, त्यांस तेथें मूळराज ह्यानें ठार मारविलें. त्यांत चंदाराणीचें आंग होतें. असें पक्कें शाबीत झाल्यावरून, इंग्रज सरकारानें तिला आपल्या मुलखांत पाठविलें. तेथून ती पळून नेपाळांत गेली. इकडे मूळराजाच्या व इंग्लिशांच्या ४ लढाया झाल्या. त्यांपैकीं शेवटची इ० स० १८४९ च्या मे महिन्याच्या पहिल्या तारखेस झाली. तींत मूळ राजास कैद केलें. ह्या लढायांत शीक सरकारानें विनाकारण पडून आपलें नुकसान मात्र करून घेतलें. मूळराजाची अशी दशा झाल्यावर, दिलीपसिंगास इंग्लिशांनीं कैद करून कलकत्त्यास आणिलें; आणि त्यास व त्याचे आईस कांहीं नेमणूक ठरवून देऊन त्यांचें सर्व राज्य आपणाकडे घेतलें. ही गोष्ट इ० स० १८४९ त घडली. त्या वेळींच कोहिनूर त्यानें महाराणी सरकारास दिला. तो *हल्लीं इंग्लंडांत आहे.

दिलीपसिंग, *सांप्रतकाळीं, दरसाल पांच लाख रुपये पेनशन

* इ० स० १८६९.

घेऊन, ख्रिस्तीधर्म स्वीकारून खुशाल विलायतेंत जाऊन राहिला आहे. त्याची आई चंदाराणीही थोडक्या महिन्यांपूर्वी तिकडेच मरण पावली. गुलाबसिंग हा बरेच दिवसांमागें निवर्तला. त्याचें राज्य त्याचा पुत्र रणभरसिंग हा *हल्लीं उपभोगीत आहे.

कविता.

मेघदूत:-साक्या.

कोणा एका यक्षें केलें अलक्ष अपुल्या कामीं ॥
तेणें कोपुनि शापी त्यातें धनेंद तयाचा स्वामी ॥ १ ॥
म्हणे जियेशीं लंपट होउनि मत्त असा झालास ॥
त्या दयितेचा घडो विरह तुज पूर्ण द्वादश मास ॥ २ ॥
मग तो येउनि रामगिरीवर आश्रम बांधुनि राहे ॥
सीतास्नानें पवित्र निर्झरवारी जेथें वाहे ॥ ३ ॥
तो कांहीं त्या गिरिवर काढी कष्टें कांहीं मास ॥
विरहें झुरतां सुकुनि जयाचें गेलें सर्वहि मास ॥ ४ ॥
आला पांडुरवर्ण मुखावरि गेले गालहि खोल ॥
जाउं लागलें गळुनि करांतुनि रत्नवलयें बहुमोल ॥ ५ ॥
आषाढांतिल एके दिवशीं वनीं फिरत तो यक्ष ॥
असतां गेलें सहज तयाचें गिरिशिखरावरि लक्ष ॥ ६ ॥
तेथें पाही सजल नील घन रविकिरणीं जो रंगे ॥
जाणों झाला मत्त मतंगज वप्रक्रीडासंगें ॥ ७ ॥
पुढें तयाच्या उभा राहुनी होई विपंची फार ॥
अश्रुजळ गळे खळखळ त्याच्या डोळ्यांतुनि अनिवार ॥ ८ ॥
सुखिताचेंही व्याकुळ होतें मन देखुनि मेघास ॥
काय नवल मग दुःख झालिया तेणें विरहिजनास ॥ ९ ॥
येतां वर्षाकाल कंठिता यावा निजदयितेलागीं' ॥
म्हणुनि तिजकडे सांगुनि अपुल्या कुशलमयी वार्तेला ॥ १० ॥
प्रेषावा हा दूत करूनी मेघ, अशा भावानें ॥

* इ० स० १८६९.

स्वागतपूर्वक तया वदे तो यक्ष अति प्रणयानें ॥ ११ ॥
जन्म पुष्करावर्तक यांच्या अति विख्यात कुळांत ॥
कामरूप तूं असशी श्रेष्ठहि इंद्राच्या दूतांत ॥ १२ ॥
कुलीन आणिक थोर असा तूं तुजला शरण रिघोनी ॥
प्रार्थितसें मी वियोगदुःखें दीन बहुत होवोनी ॥ १३ ॥
गुणवंताच्या जवळ याचना विफळहि बरवी वाटे ॥
नको नको ती नीचापाशीं, होतांही फळ मोटें ॥ १४ ॥
संतप्ताचा ताप निववितो हरितो ग्लानि जनाची ॥
देशी जीवनें सकल जगा तूं कीर्ती तव ही साची ॥ १५ ॥
परोपकारी असा घना तूं शरण तुला मी आलों ॥
पहा कसा अतिदुःसह विरहानळें पोळुनी गेलों ॥ १६ ॥
बाह्य उपवनीं वसे उमापति त्याच्या मुगुटशशीचे ॥
किरण पडोनी बहुत चमकती विशाळ सौधें जयेचे ॥ १७
अलकानामक त्या यक्षपुरीवरुनि मार्ग तव जाई ॥
वसे प्रिया मम तेथें तिजला निरोप माझा नेई ॥ १८ ॥
पांडुरवदना वरुनि सारुनी मागें केस करानें ॥
पथिककामिनी गगनीं तुजला देखतिल प्रेमानें ॥ १९ ॥
आतां वर्षाकाळ पातला, पति येतील गृहातें ॥
ऐशा आश्वासतील पूर्वानुभवें त्या स्वमनातें ॥ २० ॥
कोण सोडुनी समयीं ऐशा दयितां दूर वसेल ॥
मत्सम परवश दुजा अभागी जर भुवनांत नसेल ॥ २१ ॥
मंदमंद अनुकूळ पवन तुज नेईल कीं वाहोनी ॥
चातक मधुरस्वरें स्तविल तुज मनीं बहुत हर्षोनी ॥ २२ ॥
उडुनि अंबरीं उंच बलाका तुज येतिल भेटाया ॥
गर्भधारणा समय पातला पाहुनि तो साधाया ॥ २३ ॥
देखशील ती अपुली वहिनी दीन बहुत विरहानें ॥
बसतां मोजित एक एक दिन अतिउत्सुक हृदयानें ॥ २४ ॥
तुझा प्रियसखा हा गिरि यातें आधीं आलिंगोनी ॥
ज्याचे तट बहु पवित्र झाले रामचरण लागोनी ॥ २५ ॥

निरोप घेईं कारण तुमचा दिसतो स्नेह अपार ॥
जेव्हां भेटसि यातें तेव्हां अश्रु गाळिशी फार ॥ २६ ॥
कथिन सविस्तर निरोप मागुनि सांगाया दयितेला ॥
अधीं सांगतों घना चांगला मार्ग तुला जायाला ॥ २७ ॥
श्रमतां जेथें उंच गिरिशिरें सांपडतिल टेंकाया ॥
तसेंच जलही विपुल चांगलें मिळेल पान कराया ॥ २८ ॥
सत्वर अससी जरि मत्कार्यीं तथापि तुजला वाटे[१०११] ॥
विलंब व्हाया बहुत कारणें घडतिल मजला वाटे ॥ २९ ॥
अद्रिअद्रिनीं[१०१२] कुटज विकसुनीं परिमळ सुटेल फार ॥
करितिल केकास्वनें मोरही तेथें तव सत्कार ॥ ३० ॥
गुंतुनि ऐशा आतिथ्याच्या तया सोहळ्यामाजी ॥
घना विनवितों पडूं न द्यावी मनांत विस्मृति माजी ॥ ३१ ॥
होतां जलदा तुझें गमन बा दशार्णनामक देशीं ॥
फुलुनि केतकी सुटेल परिमल तेथें वनप्रदेशीं ॥ ३२ ॥
जातां उत्तरपथें वांकडी[१०१०] उज्जयिनी जरि आहे ॥
तरी तयेचीं रम्यमंदिरें न पाहिल्याविण राहें ॥ ३३ ॥
महाकाल जो त्रिभुवनपति त्या वंदाया मग जावें ॥
प्रभुकंठाची प्रभा मानुनी गण तुज बघतिल भावें ॥ ३४ ॥
यावरि सेवुनि परमभक्तिनें ब्रह्मण्या देवातें ॥
पुढें उत्तरेकडेस जातां लंघुनियां मार्गातें ॥ ३५ ॥
होतिल दूर तुला देखोनी गगनतलीं गंधर्व ॥
धरूनि भीती कीं निजवाद्यें जातिल भिजोनि सर्व ॥ ३६ ॥
दशपुरनगरावरोनि जातां तेथिल सुंदर नारी ॥
तुला देखतां प्रकट दाविति भृकुटिविलासां भारी ॥ ३७ ॥
ब्रह्मावर्ताभिध देशांतुनि जाउनि पुढतीं पाहें ॥
अतिविख्यात स्थल नाम जया कुरुक्षेत्र हें आहे ॥ ३८ ॥
तेथुनि पुढतीं कनखलनामक तीर्थावरूनि जातां ॥
देखशील मग जह्नुकन्यका[१०१३] हिमगिरिखालीं येतां ॥ ३९ ॥
कस्तूरीमृग बैसूनि जेथें शिला सुगंधित होती ॥

कर्पूराच्या राशीपरि जीं हिम वर्षुनि दिसतातीं ॥ ४० ॥
हिमगिरिच्या त्या शिखरांवरि तुज बघुनि घेत विश्रांती ॥
लोकां होइल सैंपकशृंग त्र्यंबकैंवृषभभ्रांती ॥ ४१ ॥
तेथुनि वरती चढूनि जातां लागे गिरि कैलास ॥
वीर्यमदानें मत्त दशाननन पूर्वीं उचलि जयास ॥ ४२ ॥
सुरांगनांचा विशाळ निर्मळ आंदैर्शचि जो आहे ॥
थोर असा जो गिरी त्यावरी घना सुखानें राहें ॥ ४३ ॥
जशी प्रिया स्त्री प्रियदयितांच्या तैशी उत्संगीं जी ॥
कैलासाच्या बसे, न जीला तुलना भुवनामाजी ॥ ४४ ॥
धवलेदुकूलापरि गंगेचा प्रवाह सरकुनि गेला ॥
जीपासुनियां दूर अशा तूं देखशील अलकेला ॥ ४५ ॥
कुबेरमित्रत्वास्तव करितो जेथें शंकर वास ॥
भर्ये तयाच्या चाप धराया धैर्य नसे मदनास ॥ ४६ ॥
तथापि करिती विलासिनींचे कटाक्ष काम तेथींचें ॥
अचुक टाकिती हृदय वेधुनी जे कीं कामिजनांचें ॥ ४७ ॥
त्या नगरींत धनेशगृहांच्या उत्तरेस दिसतें जें ॥
दुरूनि सुंदर मंदिर मोठें तेंच जाण घर माजें ॥ ४८ ॥
नानारत्नीं खचित जयाचें द्वार उंच बहु साजे ॥
अपूर्वशोभा पाहुनि ज्याची इंद्रचेंपही लाजे ॥ ४९ ॥
असे जवळ त्या एक नवीनचि कल्पवृक्ष सुकुमार ॥
थोर फुलाचे गुच्छ येउनी जो लवलासे फार ॥ ५० ॥
आहे सुंदर तळेंहि तेथें लहानसें ज्यामाजी ॥
नित्य शोभती बहुत फुलोनी सुवर्णकमळें ताजीं ॥ ५१ ॥
पाचेच्या पायऱ्या सभोतीं असति ज्यांत उतराया ॥
जयांत नेमस्तचि जळ असतें क्रीडा स्त्रीस कराया ॥ ५२ ॥
त्याच तळ्याच्या कांठीं आहे क्रीडापर्वत, ज्याचें ॥
नीळमण्याचें चमके सुंदर उंच शिखर तें साचें ॥ ५३ ॥
मध्यें मंडप मेधुंमालतिचा, गुलाब शोभति भोंतीं ॥
काय वर्णुं तीं सुखें त्या स्थळीं जीं अनुभविलीं होतीं ॥ ५४ ॥

ह्या कुंजाच्या जवळ बकुळिचा एक सुरकतरू आहे ॥
तसा तांबडा अशोक तेथें चंचलपल्लव पाहें ॥ ५५ ॥
पहिलें मजपरि तुझ्या सखीच्या वदनांतिल मदिरेतें ॥
बांछी दुसरा तिच्या इच्छितो वामचरणघातातें ॥ ५६ ॥
असे मांडला पाचमण्यांचा पिंजरा तेथें थोर ॥
बसे त्यामध्यें कनकयष्टिवर रात्रीं अमुचा मोर ॥ ५७ ॥
प्राणांची मम धनीन शिकवी नाचायास जयातें ॥
रत्नकंकणीं युक्तकरांनीं धरूनियां तालातें ॥ ५८ ॥
जेथें ऐशीं सकल लक्षणें मित्रा तुज दिसतील ॥
ज्याच्या द्वारीं शंख पद्मही लिहिलेले असतील ॥ ५९ ॥
तेंच आमुचें गृह, नसल्यानें मी जें उदास भासे ॥
सहस्ररश्मी गगनीं नसतां कैसें कमल विकासे ॥ ६० ॥
मग लवलाहीं बालगजाचें सुंदर रूप धरोनी ॥
सांगितलेल्या क्रीडागिरिच्या शिखरावरि बैसोनी ॥ ६१ ॥
तेथुनि अपुली चंचल विद्युद्दृष्टी लांब करोनी ॥
पाहें मित्रा जलदा अमुच्या मंदिरांत निरखोनी ॥ ६२ ॥
अंग जयेचें पातळ, रंगहि चंपकफुलासमान ॥
दंतपंक्ति कीं कुंदकळ्यापरि दिसते विराजमान ॥ ६३ ॥
जेंवि तोंडलें पिकलें तेंवी ओंठ खालचा लाल ॥
विरहें अस्ती शुभ्र जाहले जीचे नाजुक गाल ॥ ६४ ॥
विशाळ चंचळ काळे डोळे जे का विलासखाणी ॥
मनांत झुरती हरिणबालकें बघुनि जयांचें पाणी ॥ ६५ ॥
कंबर बारिक असे, उरावरि कुचही लकुचाकार ॥
जेंवि शोभती कनकलतेला पुष्पगुच्छ सुकुमार ॥ ६६ ॥
मत्त गजापरि मंद चालणें, उणें न कोठें कांहीं ॥
विधिच्यांही हातुनि दुसरें ऐसें रूप उतरलें नाहीं ॥ ६७ ॥
खुणावरूनि या घना ओळखीं बा अपुल्या वहिनीला ॥
मुख्य सहावा प्राणचि आहे जी या मम शरिराला ॥ ६८ ॥
रडुनि रडुनियां सुजले डोळे असतिल खचित तियेचे ॥

उष्णश्वासें कोमल ओंठहि सुकले असतिल साचे ॥ ६९ ॥
गाल टेंकुनी हस्ततलावरि जी चिंतातुर बैसे ॥
अलक लोंबती मुखावरी तैं कमलीं मधुकर जैसे ॥ ७० ॥
पहाशील तूं तिला कदाचित् देवातें पुजितांना ॥
किंवा ध्याउनि माझी मूर्ती चित्रपटीं लिहितांना ॥ ७१ ॥
असेल अथवा पिंजऱ्यापाशीं उभी पुसत मैनेला ॥
कांगे आठवतो तुजला तो प्राणसखा रंगेला ॥ ७२ ॥
किती लोटले विरह दिवस हें कळावया करितां जीं ॥
ठेवियलेलीं फुलें प्रतिदिनीं पुनःपुन्हा ती मोजी ॥ ७३ ॥
गृहकृत्याच्या योगें लोटिल कशी तरी दिवसास ॥
परि रात्रीं मम विरह तयेला देईल बहु आयास ॥ ७४ ॥
यास्तव त्या साध्वीला सुख बहु निरोप परिसुनि व्हावें ॥
म्हणुनि तिला तो कळवाया तूं निशीथसमयीं जावें ॥ ७५ ॥
देखशील तूं तिला तेधवां भुईवरी निजलीला ॥
करीत तळमळ गाळित अश्रु आठवुनी मम लीला ॥ ७६ ॥
सन्निध असतां मी पूर्वी जी क्षणाप्रमाणें गेली ॥
आनंदाच्या भरांत करुनी परोपरीच्या केली ॥ ७७ ॥
युगाहुनीही मोठी आतां तीच रात्र होईल ॥
कशी बापुडी दुःख असें हें नकळे मज साहील ॥ ७८ ॥
जाणतसें मी प्रेम सखीचें आहे मजवरि कैसें ॥
म्हणुनि तियेच्या विरहदशेचें केलें वर्णन ऐसें ॥ ७९ ॥
स्नेहेंवास्तव उगिच बोलतो हा ऐसें न म्हणावें ॥
प्रकार वास्तव दिसतो कैसा हें प्रत्यक्ष पहावें ॥ ८० ॥
खिडकिंत पाहुनि तुला चकित ती होतां विस्मय भावें ॥
यापरि मधुरस्वरें तिला तूं आश्वासुनि बोलावें ॥ ८१ ॥
पतिव्रते मी तुझ्या पतीचा जिवलग मित्र असोनी ॥
आलों आहें येथें त्याचा निरोप तुज घेवोनी ॥ ८२ ॥
प्रवासिकांतें स्वगृहा जाया त्वरा करुनियां नित्य ॥
तज्जायांतें सुखित करावें आहे हें मम कृत्य ॥ ८३ ॥

यापरि भाषण तुझें परिसुनी आनंदुनि ती फार ॥
सीता वायुसुताचा तैसा करिल तुझा सत्कार ॥ ८४ ॥
आयकेल ही तुझ्या मुखांतुनि कुशलमयी मम वार्ता ॥
निरोप पतिचा आणि गांठही सम गणि ती विरहार्ता ॥८५॥
सांगावें मग तिला, "तुझा पति रामगिरीवर राहे ॥
खुशाल असती कीं ऐसें तुज त्यानें पुसलें आहे ॥ ८६ ॥
वाळुन गेला असे फार तो, तूंही कृश झालीस ॥
विरहज्वर भाजितो तयातें, तूंहि तशी जळतीस ॥ ८७ ॥
जसें तयाच्या तसें तुझ्याही न खळे जळ डोळ्यांचें ॥
तुम्हां उभयतां उत्कंठेचें दुःखहि समान साचें ॥ ८८ ॥
अशी सर्वथा समदुःखा तूं प्राणसखी तुज गे तो ॥
दूरस्थहि मम सखा मनेंची सुदृढालिंगन देतो ॥ ८९ ॥
स्वप्नीं पाहुनि तुजला सखये प्रेमें कवळावयास ॥
घट्ट उरीं मी लांबवितों गे आकाशांत करांस ॥ ९० ॥
जरी होतसे तुझ्या वियोगें मजला दुःख अपार ॥
धीर धरितसें पुढिल सुखाचा चित्तीं करुनि विचार ॥ ९१ ॥
सखे शहाणी असती यास्तव विवेक करुनी तूंही ॥
अपुल्या आश्वासिसील हृदया नानाविध हेतूंहीं ॥ ९२ ॥
कार्तिकमासीं शाप संपतो माझा तुज हें ठावें ॥
चार मास हे मिटूनि डोळे कैसे तरि कंठावे ॥ ९३ ॥
नंतर सखये यथेच्छ पुरवूं मनिचें सर्वहि कोड ॥
करुनि विलासां, पूर्ववियोगें होतिल जे अतिगोड " ॥ ९४ ।
प्रथम वियोगें पीडित सखिला यापरि आश्वासोनी ॥
तिच्या पासुनी निरोप आणीं खूणहि बा घेवोनी ॥ ९५ ॥
परत झडकरी यावें तिकडुनि मजला सुखित कराया ॥
वाट तुझी मी पाहत बसतों या ठायिंच घनराया ॥ ९६ ॥
अंगिकारिलें तुवां कार्य कीं हें अपुल्या मित्राचें ॥
अथवा उत्तर नलगे देणें तुज ऐशा प्रश्नाचें ॥ ९७ ॥
अनुचित तुज हें कृत्य कथाया, आहे मज हें ठावें ॥

परंतु हरला उपाय ज्याचा त्यानें काय करावें ॥ ९८ ॥
मित्रत्वास्तव या दीनावर करुणेस्तव वा आज ॥
अंगीकारुनि तडीस न्यावें त्वां माझें हें काज ॥ ९९ ॥
करावया मग विहार, जलदा, जावें अभिमतदेशीं ॥
कधींहि न घडो वियोग तुजला प्रियकर तुझ्या विजेशीं ॥ १०० ॥

मराठी सहाव्या पुस्तकामधील कवितांतील कठीण शब्दांचे अर्थ क्रमानें लिहिले आहेत.

---

१ कुतरीं, डुकरें.
२ पापवासना.
३ शहाणा.
४ देह.
५ न आठविशी.
६ पीडा.
७ स्त्री.
८ हे नीचा, मूर्खा.
९ ज्ञानोपदेश.
१० सुवासिक चंदन.
११ लोखंड.
१२ नाला.
१३ ऊंस.
१४ ओळ्यांस पाणी.
१५ कथीलपान त्याचा रंग बाहेर मात्र चांगला.
१६ बिगारीस.
१७ काजव्याच्या जोतीला दुसरी वात म्ह० दिवा लागत नाहीं.
१८ अनायासानें.
१९ दुर्वासना.
२० नामस्मरणास.
२१ मुहूर्त.
२२ शिकावा.
२३ व्यर्थ.
२४ पाणी.
२५ अन्न.
२६ रथ, पालखी, इत्यादि.
२७ वस्त्रें.
२८ जुनीं.
२९ हातीं धरणें.
३० संकट.
३१ दुर्दैव.
३२ घालवी.
३३ निश्चय.
३४ वश केला.
३५ खालीं बसतें.
३६ मोत्यांचा शिंपला
३७ बोलावें तसें व्हावें अशी सिद्धि ज्यांस ते.
३८ अधःपात.
३९ जाणत नाहीं.
४० स्वकीय परकीय.
४१ चिच्छक्ति.
४२ पृथ्वी.
४३ किंवा.
४४ चेष्टवूं– हालवूं.
४५ पलीकडे टाकूं.
४६ उदक.
४७ समत्वानें.
४८ आधारभूमि.
४९ पर्जन्यावांचून.
५० समुद्र.
५१ परिपूर्ण.
५२ साधनावांचून.
५३ मुकला.
५४ निराशपणानें.
५५ निवडला.
५६ पारख्याच्या.
५७ पक्षी.
५८ आत्मज्ञानासारखें.
५९ चांगलें.
६० योगविशेषेंकरून.
६१ संतोष पावत नाहीं.
६२ वाईट.
६३ उमजत नाहीं.
६४ घडे.

६५ न्यूनाधिकभावाची
६६ सारखा.
६७ मोल.
६८ तोडावयास.
६९ अथवा.
७० ऊंस.
७१ जो संरक्षी.
७२ चरकांत.
७३ आकाश.
७४ मधुरपणानें.
७५ चांदणें.
७६ सारखी.
७६।। इच्छिती.
७७ घेत नाहीं.
७८ इच्छीत नाहीं.
७९ मळाचें लेपन.
८० एके ओळीस.
८१ वर्ततो.
८२ वायूच्या गतिस्थितीप्रमाणें.
८३ संतोष मानितो.
८४ दुःखी होत नाहीं.
८५ सुकत नाहीं.
८६ उणें.
८७ दृष्टांत देऊन सांगणें.
८८ तशा भक्तासारखें.
८९ आवडतें.
९० आप्त.
९१ खरेपणानें.
९२ दुर्योधन.
९३ धर्मराज.
९४ सूर्य.
९५ न भ्याल.
९६ युद्ध.
९७ कृष्णसख अर्जुन त्यानें रक्षित.
९८ धर्मराजास.
९९ अजिंक.
१०० कृष्ण अर्जुन.
१०१ स्वजनाच्या हृदयांतील दुःखरूपरोगाचा कांदा काढण्याविषयीं वैद्य अश्विनीकुमार.
१०२ आजादिवशीं.
१०३ ज्या आजीला.
१०४ युद्ध.
१०५ चक्राकार सैन्यरचना.
१०६ भेदण्यास फार कठीण.
१०७ धैर्यवंत वीर हेच उत्तम हिरे त्यांच्या समुदायांहीं करून.
१०८ सुबद्ध केला.
१०९ बंधूंसहवर्तमान.
११० द्रोणाचार्य.
१११ सूर्यास.
११२ मेरूपर्वत.
११३ हे अभिमन्यो.
११४ व्यूहद्वारीं स्थित.
११५ द्रोणाचार्य.
११६ सेनापति.
११७ सिंहानें.
११८ क्रोधाविष्टें (सिं. हें.)
११९ न होतां.
१२० गुरूसम.
१२१ हीन पुरूषानें.
१२२ तुझा मामा कृष्ण यानें.
१२३ तुझा पिता अर्जुन त्यातें.
१२४ युद्धकौशल्य.
१२५ हे कुलीना.
१२६ शत्रु.
१२७ अर्जुनासह.
१२८ कृष्ण.
१२९ गरीब, भित्रा.
१३० निंदारूप मलास.
१३१ धुऊन टाक.
१३२ अहो धर्मराज.
१३३ तिरासारखा.

१३४ तुमचे शत्रु.
१३५ गर्वहीन.
१३६ लां केलेल्या द्वारानें.
१३७ मेरुपर्वतानें.
१३८ अभिमन्यु.
१३९ वनगज.
१४० सिंहबालक.
१४१ गजसमुदायांत.
१४२ अग्रींत.
१४३ वेगातें.
१४४ वडील चुलता धर्मराज यास.
१४५ सारथ्यातें.
१४६ वीर पुत्र प्रसवणारी.
१४७ हे चिरंजीव.
१४८ बाल-लहान.
१४९ घोडे.
१५० शिवातें किंवा भीमसेनातें.
१५१ भय.
१५२ त्याच्या आम्हानें.
१५३ यजमानाच्या वचनास.
१५४ सेवकांची मति.
१५५ कुळीण सून.
१५६ उधळले.
१५७ घोडे.
१५८ शस्त्रांस शस्त्रें अपटून निघालेले अग्नि.
१५९ पेटले.
१६० दोन वोटेंही.
१६१ शरीर.
१६२ घोरयुद्धास.
१६३ इंद्र.
१६४ शिरणार नाहीं.
१६५ अल्पवयी सिंह.
१६६ मंदराचलावर.
१६७ समुद्राच्या लाटा.
१६८ युद्ध.
१६९ अतिहर्षानें.
१७० वारंवार.
१७१ सानंद.
१७२ आपल्यापोरांस.
१७३ राक्षस.
१७४ राहा. असा.
१७५ भोंवत्यानें.
१७६ मुखें.
१७७ वाळलीं.
१७८ विकासितकमलांप्रमाणें.
१७९ प्रभूचा भाचा अभिमन्यु.
१८० बालक.
१८१ अश्वत्थामा.
१८२ जिंकला जाईना.
१८३ सैन्य.
१८४ मेघमंडळांत.
१८५ मूर्तिमंत वायूसा.
१८६ केळींच्या वनांत.
१८७ आलिंगनास.
१८८ नातु अभिमन्यु त्यास.
१८९ सहाजण.
१९० अभिमन्यु.
१९१ दिवा विझवूं किंवा ससा मारूं.
१९२ श्रीविष्णुसारखा.
१९३ कालिय सर्पासारखा.
१९४ दुःशासन पुत्र.
१९५ गतप्राण.
१९६ धीटांचा प्रभु अभिमन्यु.
१९७ बाण.
१९८ तो सुधी कृष्ण पराशनूस टांचा हाणी.
१९९ सिंहाच्या गर्जनेस.
२०० धैर्य.
२०१ योजा.
२०२ सर्पनायक.

२०३ विष.
२०४ ओकला.
२०५ अर्जुनपुत्र.
२०६ हे कर्णा.
२०७ कोमल (पाल्या ला).
२०८ अखंड.
२०९ वीरश्रेष्ठ.
२१० आटोपायाचें. नाहीं.
२११ रथाच्या घोड्यांस.
२१२ कृष्णार्जुनांच्या सारख्या शुद्ध कीर्तीनें ज्यानें पृथ्वी गौरवर्ण केली असा.
२१३ रथहीन.
२१४ युद्धाचे धर्म जाणणारेही.
२१५ निर्दयपणा.
२१६ प्राणसंकटांत.
२१७ चिखलांत.
२१८ ढाल तलवार.
२१९ आश्रय करी.
२२० आकाश.
२२१ सर्पाचें.
२२२ कृष्णभगिनी सुभद्रा तिचा पुत्र अभिमन्यु त्यास पाहून.
२२३ गळे.
२२४ कौरवांचें (धैर्य)
२२५ वज्रापेक्षां.
२२६ सुदृढाला.
२२७ खड्गमुष्टीस.
२२८ हे वत्सा अभिमन्यो.
२२९ (म्यां तुझ्या खड्गाची मूठ तोडली म्हणून तूं मजवर) रुसूं नको.
२३० ढालेचे.
२३१ भक्ताच्या विघ्नाचे.
२३२ गणपति.
२३३ युद्धकुशल अभिमन्यु त्याजकडे.
२३४ अभिमन्यु.
२३५ गरुडध्वजविष्णु त्याजकडे.
२३६ जसे ढालेचे तुकडे झाले त्याप्रमाणें.
२३७ मझ्या शरिराचे.
२३८ हे माझ्या जन्मपत्रिके. (तुजमध्यें लिहिले आहेत काय!)
२३९ शत्रूंच्या मुखांवरचें तेज.
२४० दैत्यसेनेंत.
२४१ विष्णु.
२४२ आपणासघातक.
२४३ बेडूक उंदीर यांस.
२४४ सर्प.
२४५ महाबाहु.
२४६ आयुधविशेष.
२४७ तेज.
२४८ रथांत बसावयाची जागा.
२४९ द्रोणपुत्र अश्वत्थामा.
२५० पार्थपुत्र.
२५१ शतावधि.
२५२ दुसऱ्या यमासारख्या.
२५३ यमास राग आणण्याकरितां.
२५४ ईश्वरानें.
२५५ बलाचा समुद्र.
२५६ आपले भुज तेच सर्प त्यांचा प्रताप.

२५७ मनोहर.
२५८ फारवेळ पर्यंत.
२५९ मोठी गदा धरणारे.
२६० चुलत भाऊ.
२६१ पुष्कळ.
२६२ मूर्च्छित.
२६३ अनिवार्या.
२६४ दुःख भोगविणारी पातक पंक्ति
२६५ खिन्न.
२६६ रक्तसहित.
२६७ रिकामी.
२६८ धर्मन्याय.
२६९ अभिमन्यूच्या पतनानें.
२७० नारदादि मुनींचा समुदाय.
२७१ अर्जुनाचे.
२७२ प्राण.
२७३ नष्ट व्हावे.
२७४ हर्षित.
२७५ अन्यशत्रुही.
२७६ दुःखपात्र.
२७७ आळसानें अशक्त झाली.
२७८ बळकट आलिंगन देऊन.
२७९ संभाळून धरिलीं
२८० जलप्रवाहाची शोभा.
२८१ लक्ष्मणाच्या.
२८२ क्रीडा.
२८३ हिकडच्या तिकडच्या गोष्टी.
२८४ असंगति.
२८५ जे जें तिनें मागितले ते ते प्रिय पदार्थ देऊन.
२८६ देह भिन्न असले तरी चित्त एक अशी.
२८७ कपट.
२८८ नवीन.
२८९ दुष्ट परिणामाचा विषवृक्ष.
२९० मर्त्यलोक.
२९१ समाप्त.
२९२ वनवासी.
२९३ व्यर्थ.
२९४ पृथ्वी.
२९५ दशरथा.
२९६ ठक.
२९७ त्याग न करणें.
२९८ प्रीति.
२९९ पूर्ण.
३०० सिद्ध झाला.
३०१ पति रामचंद्र.
३०२ एकटीला.
३०३ हारे दैवा.
३०४ रोषयुक्त.
३०५ चंद्रप्रभा.
३०६ अमृत.
३०७ निर्दय.
३०८ जानकी.
३०९ अरण्यांत.
३१० स्वसुखदात्री.
३११ टाकिलें.
३१२ अश्रुपातांनीं ओला नाहीं झाला.
३१३ चंचल.
३१४ शरीररूपवल्ली.
३१५ तळ्यांत.
३१६ पाणी जाण्याची वाट.
३१७ शोकाच्या अतिशयांत.
३१८ रडणें.
३१९ दोन भाग.
३२० शोकाग्नीची ज्वाळा.
३२१ दैव.
३२२ हा भूलोक.
३२३ नाहींसें.
३२४ जानकीची.
३२५ शोकास विषय केली नाहीं.

३२६ ओळखीच्या.
३२७ धैर्यास.
३२८ एकांतीं.
३२९ पुण्यश्लोक, राजांच्या मंडळींत.
३३० सर्व पृथ्वीला.
३३१ शेष नामक सर्पाला.
३३२ वर्णिला.
३३३ जशी अमृताची धार.
३३४ आश्रय.
३३५ नळ या नांवाचा
३३६ यज्ञयागादि करणारा.
३३७ चौपटीनें.
३३८ चंद्र.
३३९ चौसष्ट कळांनीं युक्त.
३४० मावळत नाहीं असा सूर्य.
३४१ वर्णूं.
३४२ कळांची क्षयवृद्धि आहे.
३४३ ग्रहण लागतें.
३४४ तरंग—लाटा.
३४५ अश्वाचें.
३४६ हृदय—लक्षण.
३४७ अनुकूळ.
३४८ यजनकर्ता.
३४९ धन देणारा.
३५० कुबेरासारखा.
३५१ पुण्य.
३५२ शूर.
३५३ धैर्य, उत्साह.
३५४ जागतो.
३५५ लोकांचा हितकर्ता.
३५६ सूर्यासारखा.
३५७ कमळाचा, पक्षीं भूमंडळाचा.
३५८ मूर्तिमान्.
३५९ मदन.
३६० नळराजाशीं.
३६१ केव्हां.
३६२ नकळे.
३६३ भाल्यांतून.
३६४ धनुष्यावर.
३६५ वरचेवर.
३६६ शत्रूच्या.
३६७ उरावर.
३६८ भोंक पाहिल्यावर.
३६९ बाण सोडण्याचें चातुर्य.
३७० धनसंपन्न.
३७१ प्रथम गेलेले.
३७२ याचकजन.
३७३ मागून गेलेले.
३७४ पहिल्या याचकांनींच.
३७५ मागून गेलेले याचक.
३७६ धनवंत केले.
३७७ वामनाच्या एका पावलाइतकी भूमि.
३७८ पायांनीं युक्त नसतां.
३७९ सूर्य.
३८० समुद्र.
३८१ मारुतीनें वलांडिला असा.
३८२ नलयशाला उपमा नाहीं.
३८३ संरक्षण.
३८४ पवित्रांमध्यें.
३८५ सुलभ.
३८६ उत्तम बुद्धीचा.
३८७ गृह.
३८८ पृथ्वीपालक.
३८९ पर्वतासारखा.
३९० सूर्यासारखा.
३९१ अंधकार. पक्षीं अज्ञान यापासून दूर.

३९२ समुद्रासारखा गंभीर.
३९३ देवासारखा.
३९४ अग्रगण्य झाला
३९५ कमलनेत्र.
३९६ पृथ्वीपति.
३९७ गंगाच.
३९८ याचक.
३९९ भीमकराजाची
४०० त्या द्विजांनीं.
४०१ लाडकी.
४०२ जिंकणारी.
४०३ मोहित झाली.
४०४ रंजविणारी.
४०५ चंद्रवंशांत शोभणारा.
४०६ श्रीकृष्ण.
४०७ रुक्मिणी,
४०८ वस्त्रें.
४०९ पुष्कळ.
४१० बातमीदार.
४११ कथारूप भाषणास.
४१२ ईश्वर ज्यावर कृपा करील त्यास.
४१३ मूर्तिमंत मदन अशा राजास ती वरील.
४१४ आंतील भाग.
४१५ कमळांचें.
४१६ एक पिंवळ्या रंगाचा पदार्थ आहे.
४१७ जासूद.
४१८ वृत्तांत.
४१९ नळाच्या अंतःकरणांत.
४२० वर्तन.
४२१ बायको.
४२२ भस्मानें.
४२३ अमिसा.
४२४ रात्रंदिवस.
४२५ चैनपडेना.
४२६ वाटेना.
४२७ शांत होईना.
४२८ गंगेच्या तरंगांसारखा शुभ्र.
४२९ आपल्या देहकांतीविषयीं.
४३० भ्रमरासारखी काळी.
४३१ शीघ्र चालणारा
४३२ वायूच्या गतीची
४३३ संवय.
४३४ घोडा.
४३५ आकाशांत.
४३६ उडाला असतां
४३७ चंद्रास लात मारिली या यशानें.
४३८ शुभ्रपणा.
४३९ बाग.
४४० शिरे.
४४१ थोडक्या सेवकांस.
४४२ आम्रवृक्ष.
४४३ कदंबपुष्पें.
४४४ समुदाय.
४४५ आळीं.
४४६ पुष्परस.
४४७ भ्रमरसमूह.
४४८ वरून कांड्यांनीं व्याप्त.
४४९ घरें.
४५० मधुर रसाचे.
४५१ तळें.
४५२ उदकानें.
४५३ भरलेलें.
४५४ कमळांस पोसणाऱ्या तोयानें.
४५५ सतत–पुष्कळ.
४५६ पुष्परस.
४५७ उन्हाळ्यांतही.
४५७॥ पोटभरणारें.
४५८ भ्रमरांचें.
४५९ वसतिस्थान.

४६० लक्ष्मीचें.
४६१ पत्रें.
४६२ नळराजा.
४६३ पाणपोई.
४६४ सुवर्णाचे.
४६५ दमयंतीचे.
४६६ जोडा.
४६७ झगा.
४६८ कडें.
४६९ मणगटास.
४७० चोंच.
४७१ चतुरराजा.
४७२ दुसरे हंस.
४७३ भयानें.
४७४ जो सांपडला.
४७५ कोट्यावधि.
४७६ लढणारे.
४७७ माझी.
४७८ स्त्री.
४७९ नुकतीच प्रसूत झालेली.
४८० पाळण करणारा
४८१ माता आणि स्त्री या दोघींस.
४८२ ब्रह्मदेव.
४८३ हे सखे स्त्रिये.
४८४ दुःखित.
४८५ हे स्त्रिये.
४८६ हे प्रिये.
४८७ शोकाच्या घरांत
४८८ दुसऱ्याचा ताप हरणारा.
४८९ झालों.
४९० क्रीडा करणारा.
४९१ आला.
४९२ उचंबळला.
४९३ दयेचा समुद्र.
४९४ येथें क्रीडा कर.
४९५ आपल्या इच्छेप्रमाणें.
४९६ हंसपक्षी.
४९७ झाडाच्या खांदीवर.
४९८ मोकळेपणाचें सुख.
४९९ अश्रु.
५०० लौकरच, लागलाच.
५०१ मणगटावर.
५०२ पृथ्वीपति नळ यास.
५०३ दयासागर.
५०४ निष्ठुरपणानें.
५०५ सर्व आम्ही.
५०६ या भूलोकीं.
५०७ विसरणार नाहीं.
५०८ तुझा हात हाच पिंजरा.
५०९ मधुर भाषण.
५१० ब्रह्मदेव तूंच.
५११ हे सद्गुणाच्या घरा
५१२ तुजकडे.
५१३ याचकाचे मनोरथ पूर्ण करणाऱ्या.
५१४ पंखा किंवा छत्री.
५१५ सूर्याचें ऊन्ह.
५१६ विरही सारखा.
५१७ मोठा.
५१८ मनोरमा.
५१९ श्रेष्ठपुत्र.
५२० ज्येष्ठपुत्र.
५२१ सुंदरांगी.
५२२ कन्या.
५२३ चंद्र.
५२४ कलंकयुक्त.
५२५ ओंठ.
५२६ पोवळ्याचा रंग.
५२७ पिकलेल्या तोंडल्याच्या भ्रांतीनें.
५२८ पुढें केलें.
५२९ रांध्यानें.
५३० नळराजाला.
५३१ भिजलेल्या रेड्याच्या पोटासारखा काळा.

५३२ शंखाच्या आकाराची.
५३३ आकाशांत उडणाऱ्या बगळ्यांची पंक्ति.
५३४ विजेचें तेज हेंच पिवळें वस्त्र.
५३५ पांढऱ्या रूप्याच्या
५३६ आकाशरूप वस्त्राच्या.
५३७ जुन्या दशा.
५३८ आकाशांत ढग वाऱ्यानें हालतां हालतां वर सांगितल्या प्रमाणें नानाप्रकारच्या आकाराचे झाले
५३९ पर्वतशिखरावर.
५४० लोंबलेले.
५४१ मयूर.
५४२ पंख हालविण्यानें.
५४३ वारा घालिती.
५४४ रत्नजडित पंख्यानें.
५४५ आकाशातें.
५४६ पर्जन्याच्या धारांनीं क्लेश पावलेले.
५४७ बेडूक.
५४८ इकडे तिकडे पळतात.
५४९ चिखलांत.
५५० टाहो करणारे.
५५१ मेघपंक्ति.
५५२ जारिणी स्त्रीसारखी.
५५३ बीज.
५५४ वारा हाच वेगवान् अश्व ज्याला
५५५ ज्या मेघराजाला
५५६ मेघध्वनि.
५५७ बीज हींच पताका.
५५८ किरणसमूह.
५५९ निर्बळ.
५६० खवळलेले मेघ.
५६१ नीलवर्ण.
५६२ सागर.
५६२॥ गंधानें भरलेली.
५६३ हिरवे जे तृणाचे धान्याचे अंकुर त्यांनीं युक्त.
५६४ धारारूप बाणांनीं.
५६४॥ पृथ्वी.
५६५ बोलाविला.
५६६ बगळ्यांच्या पंक्तीनें.
५६७ उपकारा.
५६८ ज्याला नवी संपत्ति मिळाली अशा पुरुषाप्रमाणें.
५६९ मेघाशींच.
५७० मेघातें.
५७१ इंद्रधनुष्य तेच भुज.
५७२ मेघ तीच हनुवटी.
५७३ गगन.
५७४ बगळ्यांच्या समूहानें.
५७५ वायूच्या फिरण्यानें.
५७६ उच्छ्वास टाकितें.
५७७ चिखलाचा.
५७८ विषयरूप अरण्याची.
५७९ मदनानें.
५८० स्त्रिया.
५८१ जाळीं.
५८२ विषयी पुरुष हेच हरिण त्यांला धरावयास.
५८३ अरण्यांत.

५८४ विषयवासना.
५८५ विघ्न.
५८६ साधुपणाचें.
५८७ जगास.
५८८ चिंतितो.
५८९ सांगतो.
५९० कविश्रेष्ठ.
५९१ आपली शक्ति न जाणून.
५९२ गर्वानें.
५९३ हित--सत्य.
५९४ दुःखप्रद अशीं वचनें.
५९५ कान.
५९६ हे कर्णा.
५९७ मित्राचा हितोपदेश.
५९८ तुझ्या कानाला कंटाळा आणितो.
५९९ सावकार.
६०० कावळा.
६०१ ज्याला भय वाटायाजोगी.
६०२ खीर.
६०३ कावळा.
६०४ हंस.
६०५ कमळाचे देंट.
६०६ आपलें उष्टें खाऊन पुष्ट झाला जो दुष्ट कावळा त्यातें.
६०७ हे काका.
६०८ सर्व पक्ष्यांत श्रेष्ठ.
६०९ ठकबाजी.
६१० वाईट घराच्या दारीं.
६११ शेवाळ.
६१२ खरें.
६१३ मलिन आचार ज्याचा असा तो कावळा.
६१४ नीच कावळ्यास.
६१५ चेष्टा.
६१६ मानससरोवरीं राहणारे.
६१७ सर्व पक्ष्यांचे राजे.
६१८ फार दूर वर उडणारे.
६१९ क्षीरसमुद्राच्या तीरीं क्रीडा करणारे.
६२० जलक्रीडा.
६२१ आकाशगंगेंत.
६२२ हे नीचा काका.
६२३ हे काका.
६२४ दुःखसमुद्रांत.
६२५ निंदा.
६२६ अभिमानाचा डोंगर.
६२७ उडण्याच्या गति.
६२८ चारशें कोस.
६२९ पक्ष्याचें.
६३० हीं गतींचीं नांवें आहेत.
६३१ शत्रूचा गर्व.
६३२ पळसाचें फूल आणि कमळ हीं दुरून सारखीं दिसतात, पण जवळ आलीं म्हणजे त्यांची निवड होते.
६३३ आकाशांतील गति.
६३४ जी तुम्हांस आवडेल ती.
६३५ कावळा.
६३६ गळूं.
६३७ कावळ्यास.
६३८ कावळ्याचे जातभाई.
६३९ या मूर्खांस.

६४० शंभर गति जाणणारा जो आमचा बंधु काक याजबरोबर.
६४१ हा एकच गति जाणणारा हंस
६४२ काजव्यावर.
६४३ तो हंस सूर्य.
६४४ आकाशांत.
६४५ दुष्ट कावळा.
६४६ गति.
६४७ त्या नीचानें.
६४८ धिक्कारून.
६४९ पक्षिकुळांचें भूषण जो हंस त्यातें.
६४९॥ हलक्या गतीनें.
६५० तुमचा जातवाला.
६५१ पश्चिमदिशेकडे.
६५२ दुर्बुद्धि.
६५३ समुद्र.
६५४ टिकाव.
६५५ कावळा.
६५६ जलचर मत्स्यादिक.
६५७ आतां खालीं पडेल असा.
६५८ नीच.
६५९ हे काकपक्ष्या.
६६० गुप्त गति.
६६१ चोंचीनें.
६६२ दोहों पंखांनीं.
६६३ संशयरूप मलाला.
६६४ दीनवाणीनें.
६६५ प्राणांची भेट.
६६६ ह्या अपार समुद्रातें.
६६७ सदय जनांत श्रेष्ठ.
६६८ थोडक्या वाटेंत
६६९ स्नानपर्व ग्रहणादि.
६७० स्नान.
६७१ तृषित.
६७२ अतिगर्वानें.
६७३ साधूंच्या कानास दुःख देणारीं अशीं दुर्वाक्यें.
६७४ संकट.
६७५ निर्दोष.
६७६ या सागरांत मला तूं बेट हो.
६७७ टोळ– पतंगयास.
६७८ मजहून वरिष्ठ पक्ष्याला.
६७९ ब्रह्मदेवास वाहणारा.
६८० साधु–श्रेष्ठ.
६८१ भक्तिपूर्वक.
६८२ सेविला.
६८३ एकयादव त्यानें
६८४ रत्नविशेष.
६८५ मान्यता.
६८६ द्वारकेस.
६८७ सूर्यासमान.
६८८ रत्नाची प्रभा तिचें मंडल= चक्र त्यामुळें असंलक्ष्य=ओळखतां न येई अशी ज्याची आकृति.
६८९ यादवेंद्र कृष्ण त्याला.
६९० शोधिती.
६९१ देवता.
६९२ सूर्य.
६९३ किरणसमूह.
६९४ दिपविती.
४९५ इकडे या.
६९६ आपल्या घरास.
६९७ सूर्यानें दिलेलें

रत्न धारण करणारा.
६९८ रत्नाच्या तेजानें
६९९ रत्नप्राप्तीमुळें.
७०० कल्याण असो असें.
७०१ देव्हाऱ्यांत.
७०२ आठ.
७०३ एके मानाचें वजन आहे तितकें सोनें नित्य वी=प्रसवे.
७०४ अनिष्ट–घातक
७०५ सांधूंचा चिंतामणि कृष्ण.
७०६ उग्रसेन राजाकरितां.
७०७ रत्नधारणानें.
७०८ सोनें.
७०९ सत्राजितानें.
७१० डबक्यांतलें पाणी.
७११ अधिक.
७१२ बोलावितां.
७१३ गंगेनें.
७१४ परीस.
७१५ सोन्यानें हीन. उणा.
७१६ मोजकें–थोडें,
७१७ पाषाण.
७१८ विघ्नकारक.
७१९ स्यमंतकमणिदेऊन.
७२० मनाची तृप्ति.
७२१ सु–उचित=अतियोग्यकर्तव्य
७२२ तात्पर्य.
७२३ सुचविलें.
७२४ भाऊ.
७२५ प्राणरूप जळास.
७२६ सिंहानें.
७२७ अस्वलानें.
७२८ गुहेंत.
७२९ अस्वलांच्या राजास.
७३० ज्या भगवंताचे
७३१ पदरेणु हेच चिंतामणि.
७३२ त्या भगवंताचा भक्त.
७३३ त्या दगडास.
७३४ दुःख.
७३५ घोडा चालक आहे.
७३६ शत्रु जो हरी कृष्ण त्यानें.
७३७ भाषण.
७३८ नगररूप सरोवरांत.
७३९ तैलबिंदूप्रमाणें.
७४० या कलंकास तो कृष्णही पात्र झाला.
७४१ यादवकुळसमुद्राचा चंद्र.
७४२ शुद्ध–शुभ्र.
७४३ दोषारोप.
७४४ ज्ञानी.
७४५ मनुष्यदेह धरणारा.
७४६ लीलारूप अमृताचा समुद्र.
७४७ घालवाया.
७४८ आपणावरचा आरोप.
७४९ नगरवासी लोक.
७५० साधु ज्याच्या पदाचा शोध करतात असा.
७५१ ठिकाण.
७५२ वनें.
७५३ सत्वर.
७५४ मंडळी.
७५५ पाहे.
७५६ कृष्ण.

७५७ अश्वासहित.
७५८ मेलेला.
७५९ शोध.
७६० पर्वताच्या कड्यावर.
७६१ प्राणी.
७६२ बरोबरी.
७६३ सिंह.
७६४ अस्वलाचीं.
७६५ सिंहाशीं.
७६६ मासे धरण्याचा गळ.
७६७ मासा.
७६८ निखारा.
७६९ मण्याचें ठिकाण दाखविणारा.
७७० अस्वलाच्या.
७७१ धैर्य देई.
७७२ बरोबरचे लोक.
७७३ आपल्या पदकमलास नमणारे. (लोक)
७७४ ज्याचें अज्ञान गेलें अशा (कविश्रेष्ठांनीं.)
७७५ प्रकाशरहित.
७७६ कृष्ण.
७७७ मुलाचें खेळणें केलेला.
७७८ घेण्याविषयीं.
७७९ दाई.
७८० या नांवाचा अस्वल.
७८१ शासनकरण्यास.
७८२ आपल्या घरांत घुसल्यामुळें.
७८३ युद्धास.
७८४ क्रोधानें अंध ज्याची दृष्टि असा.
७८५ सूर्यास.
७८६ तेजानें.
७८७ उपमारहित देहास.
७८८ त्या स्यमंतक मण्याकरितां.
७८९ अहोरात्र.
७९० मध्यें विसांवा न घेतां.
७८१॥ मुखांत.
७८२॥ देवांच्या स्त्रिया
७८३॥ युद्धाचें विशेषण.
७८४॥ ससाणे.
७८५॥ मांसपिंड घेण्याकरितां.
७८६॥ भांडतात.
७८७॥ जेठी.
७८८॥ स्वर्गवासी देवांच्या मनांतील गर्व हरणारें. (युद्ध.)
७८९॥ बाहुयुद्ध-कुस्ती.
७९०॥ कृष्ण आणि अस्वल.
७९१ बाहुयुद्धांत.
७९२ कृष्ण.
७९३ जे बाहु वज्रासारखे दृढ.
७९४ चक्रधर कृष्ण त्याच्या बुक्यांनीं.
७९५ याचा कर्ता परिभव.
७९६ पूर्वी झाला नाहीं असा.
७९७ मोठ्या आश्चर्यांत.
७९८ जांबवानानें.
७९९ श्रीरामाहून अन्याला.
८०० ब्राह्मणाचीं लक्षणें जशीं शूद्रादिनीचास.
८०१ भक्तांचा कल्पतरू.

८०२ बाहुयुद्धाचा मनोरथ.
८०३ पराभूति म्ह० पराभव.
८०४ नेत्रानें पाहण्यानें.
८०५ समर्थ.
८०६ दुष्टांस शासन करण्याविषयीं.
८०७ सूर्यवंशांत श्रेष्ठ.
८०८ चंद्र.
८०९ मेघ.
८१० सूर्य.
८११ त्यावेळीं.
८१२ समुद्रावर सेतु बांधल्यानंतर.
८१३ त्रिकूट नामक पर्वतावर.
८१४ यज्ञ.
८१५ पर्वतविशेष त्यावर.
८१६ क्षमा कर.
८१७ निजबालकीं.
८१८ दया कर.
८१९ स्वकीयभक्तावर
८२० घालवी.
८२१ शरीर क्लेश.
८२२ पूर्वीचें वर्तमान.
८२३ जांबवती.
८२४ कृष्णचरणीं.
८२५ चतुर जांबवान जेव्हां सत्पात्र घरीं आलें तेव्हां त्यास सर्वस्व निवेदन करिता झाला.
८२६ दयामृताचा मेघ
८२७ अत्यंत हर्ष देणारा.
८२८ अवलोकनानें.
८२९ आपल्या वियोगानें झालेलें जनाचें दुःख.
८३० पुरवासी आप्त हेच मयूर चातक.
८३१ आनंदाच्या स्वाधीन झालेल्या या कवीला.
८३२ नेहमीं राहणारा नव्हे असा.
८३३ अन्य प्रसंगीं.
८३४ स्त्रीसुद्धां.
८३५ ही जनाची शापोक्ति आहे.
८३६ अग्नि.
८३७ यादवकुळ हेंच घर त्यास.
८३८ सपक्ष कीट.
८३९ दीपास फूल म्हणतो.
८४० भाजतो.
८४१ अपराध दोष.
८४२ भक्ताचा संताप हरणारा.
८४३ यादवकुळाचा हितकर्ता.
८४४ लक्ष्मीपति कृष्ण यास.
८४५ कन्या सत्यभामा.
८४६ आग्रह.
८४७ श्रीकृष्ण.
८४८ रत्नाचा स्वीकार.
८४९ सत्यभामा.
८५० सत्राजिताचा अन्याय—अपराध.
८५१ साधूंनीं आश्रित पद ज्याचें अशा हे देवा.
८५२ सदाशिवाच्या मनास आनंद देणारा अशा.
८५३ भक्तांच्या आधीन मन ज्याचें अशा.

८५४ कलिदोषाचा नाशकर्ताअशा.
८५५ भक्तमनोरथ पूरक अशा.
८५६ दात्यांचा सद्गुरु अशा.
८५७ दुष्टांचा गर्वहरणारा.
८५८ गदा, अरि=चक्र, दर=शंख, नंदक =खड्ग, अंबुज =कमल यांतें धरणारा अशा देवा.
८५९ तुला सर्वदा नमस्कार असो.
८६० महापापी.
८६१ सदाचारसंपन्न बुध.
८६२ खरे.
८६३ नीचपणास.
८६४ पापीच कसा राहिलों.
८६५ किंवा.
८६६ सर्व पाहणारा.
८६७ राग.
८६८ कामधेनु.
८६९ विषरूप दुग्ध.
८७० दयामेघ.
८७१ भक्तांस.
८७२ कांकंटाळशील
८७३ ज्यास अन्य गतिनाहींअशा
८७४ पाहतांचि.
८७५ दुःखित.
८७६ उदंड दयारसातें.
८७७ कलीच्या दाव्यांत.
८७८ क्षतानें पीडित.
८७९ कावळ्यांसारखे.
८८० सर्प.
८८१ बेडुकास.
८८२ हे नावाड्या.
८८३ उताऱ्याकरितां.
८८४ संवय.
८८५ कष्ट करण्याविषयीं.
८८६ सेवकांस.
८८७ रत्नें, सुवर्ण, भूमि यांचा पालक यास.
८८८ लोखंडानें.
८८९ भक्त हेच मयूर त्यांस आनंद देणारा मेघ अशा.
८९० हें जग.
८९१ मनोव्ययेनें.
८९२ चाकासारखें.
८९३ यमाच्या सेनेची शुभ्र पताका जरा.
८९४ वृद्धत्वामुळें केसांचा पांढरेपणा.
८९५ रोगांस पुढें करणारी.
८९६ बळानें अधिक.
८९७ शत्रु यम.
८९८ स्तुतिप्रिया.
८९९ स्तुति करण्यास समर्थ.
९०० सुमार्गास लावलेलें लेंकरूं.
९०१ ब्रह्मदेव.
९०२ वेदार्थ जाणता.
९०३ बुद्धि.
९०४ उत्तम बुद्धीचे.
९०४।। जसा येईल तसा.
९०५ चातक पक्ष्यानें.
९०६ परिणाम.
९०७ अजामिळाचा सोबती.
९०८ अपार भवनदी उतरण्याचा सेतु अशा तुला.

९०९ भक्त हेच बाळक त्यांची उपेक्षा.
९१० नंदगोप.
९११ इच्छित.
९१२ नाश न पावो.
९१३ रक्षण कर्ता.
९१४ करंटा.
९१५ अल्प.
९१६ पर्वतप्राय.
९१७ कवीची वाणी तीच स्त्री.
९१८ अमूल्य.
९१९ अलंकार.
९२० खड्गाला.
९२१ भगवद्भक्त.
९२२ नौका.
९२३ चांगल्या नावाड्यावांचून.
९२४ भवसमुद्राच्या पार.
९२५ साधूच्या चरणकमळीं.
९२६ गोकुळांतून कृष्ण निघून मथुरेजवळ आल्यावर जेथें आपल्या गाड्या उतरल्या होत्या, त्या गाड्यांच्या रांगेपाशीं येऊन शयन करी.
९२७ पापहर्ता कृष्ण.
९२८ रात्र घालवी.
९२९ ज्या रात्रींत.
९३० नीच स्वभाव कंस.
९३१ सभेंत.
९३२ शत्रुबुद्धि.
९३३ कृष्णाविषयीं.
९३४ बैठका.
९३५ उगवे.
९३६ मोठे जेठी.
९३७ आणवी.
९३८ उत्तम प्रकारें.
९३९ युद्धकौशल.
९४० खुपे.
९४१ यत्किंचित् सर्व.
९४२ मळ.
९४३ कृष्ण बळराम यांची लीला.
९४४ नगारे.
९४५ मेघध्वनीसारखे
९४६ मांडलिक.
९४७ कंस.
९४८ मल्लयुद्ध.
९४९ उपायन—भेट घेऊन.
९५० आप्त मंडळीसह.
९५१ कंसराजा.
९५२ नंदासहवर्तमान.
९५३ गवळी.
९५४ मोठा धाक.
९५५ भित्रेपणा.
९५६ आपले गुण जसे दोषांचा नाश करावयास जातात.
९५७ तसे शत्रुनाश करावयास जाती.
९५८ नगरांतील बायका.
९५९ ज्याच्या गंडस्थळांवरील भ्रमर मदधारांनी मत्त झाले असा.
९६० मत्तहस्ती.
९६१ मला पुढें न येऊं देण्याविषयीं.
९६२ भवरोग घालविणारी मात्राच.
९६३ हत्तीवरच्या माहातास.
९६४ मत्त गजास.
९६५ कमरबस्ता.

९६६ केसांतें.
९६७ कोपिष्टा.
९६८ हे माहाता.
९६९ तीक्ष्ण दांतांनीं.
९७० हें कृष्णाचें विशेषण.
९७१ गजनाशाविषयीं.
९७२ निजहंत्या कृष्णास.
९७३ गज.
९७४ गजाच्या सोंडेतून.
९७५ देवांगनाच्या नेत्रोदकासह.
९७६ गजाला.
९७७ चपलकृष्ण.
९७८ देवांचा समूह.
९७९ धरी.
९८० योगसाधनानें.
९८१ मुनी.
९८२ सोंडेपासून एकीकडे.
९८३ दुष्ट.
९८४ कृष्ण.
९८५ झेंपूट.
९८६ पराधीन.
९८७ शंभरहात लांब.
९८८ सर्पास.
९८९ गरुड.
९९० बळाढ्य.
९९१ एकेबाजूस.
९९२ आपली सावली.
९९३ अत्यंत.
९९४ पळण्यांत.
९९५ गज.
९९६ मानी.
९९७ कृष्णाला.
९९८ दंतप्रहारांत.
९९९ मस्तकासह देह.
१००० दांत.
१००१ पुन्हा प्रयत्नकरणारा.
१००२ स्त्रिया.
१००३ जगास मारतांना.
१००४ मुरशत्रुकृष्ण.
१००५ सोंड.
१००६ भूमीवर.
१००७ पडलेला दुष्ट
१००८ सेवेनें.
१००९ दंत.
१०१० गज मारण्याकरितां.
१०११ कंकणमंडित
१०१२ गज.
१०१३ दंतरूपदंडानें.
१०१४ माहातासकट.
१०१५ भूमंडलास.
१०१६ गजाचें नांव.
१०१७ उखणलेली.
१०१८ कंसाचा.
१०१९ बाहुयुद्ध.
१०२० बोलावावयास.
१०२१ सुगंधचूर्णानें.
१०२२ फुटक्या कपाळाचा.
१०२३ गरुड.
१०२४ डोळ्यांचीपापणी.
१०२५ शत्रु चाणूर हाच पतंग त्याचें आयुष्य म्हणजे प्राण.
१०२६ कृष्णबळराम-रूप अग्नि.
१०२७ काळकूट विष त्यासारखा क्रूर.
१०२८ कूटनामा दैत्य
१०२९ विंध्य पर्वताच्या शिखरासारखा.
१०३० कपटी.
१०३१ कूटरूप पर्वत.

१०३२ मूठ वळून.
१०३३ वज्रता.
१०३४ अंधारी.
१०३५ आणणारा.
१०३६ न टिकती.
१०३७ शरणागताची गति देव.
१०३८ दुष्टबधानें जय मिळविणारे पाहून.
१०३९ वाद्यें.
१०४० अतितप्त सुवर्णासमान.
१०४१ देवशत्रु कंस.
१०४२ घातुक.
१०४३ दांडगे.
१०४४ बळकृष्ण.
१०४५ विचारशून्य.
१०४६ सुखलाभ.
१०४७ विषाचे ठायीं.
१०४८ म्हाताऱ्या.
१०४९ मोकळा सोडायास.
१०५० हे रामकृष्ण मुख्य शत्रु.
१०५१ बापही.
१०५२ क्षमाधनाचेकण.
१०५३ कृष्ण.
१०५४ सिंहसा.
१०५५ उडे.
१०५६ चढे.
१०५७ टाळी.
१०५८ खड्ग.
१०५९ जगांत अधम.
१०६० बरोबरी करणाऱ्या.
१०६१ सिंह.
१०६२ गरूडावर सापसा.
१०६३ धैर्य.
१०६४ युद्धास.
१०६५ वज्र.
१०६६ नीचकंस.
१०६७ पुष्कळ.
१०६८ खड्गावांचून.
१०६९ हाहा असा.
१०७० मामाला. मामा हाच सूर्याला कृष्णरूप अस्ताचल अस्तास नेई.
१०७१ हयगय.
१०७२ कुबेर.
१०७३ कामातुर.
१०७४ रत्नजडितकंकण.
१०७५ सूर्यकिरणांनीं रंगलेला.
१०७६ पर्वताच्या डगरीला टक्करा मार मारून गेरूनें रंगलेला मत्तहस्ती.
१०७७ विरहदुःखी.
१०७८ स्त्रीला.
१०७९ आर्जवानें.
१०८० उदक. पक्षीं जीवधारण.
१०८१ सदाशिव.
१०८२ मस्तकावरील चंद्राचे.
१०८३ मंदिरें.
१०८४ प्रवासी जनांच्या स्त्रिया.
१०८५ स्त्रिया.
१०८६ बगळे.
१०८७ आपल्या मित्रस्त्रीला.
१०८८ मार्गांत.
१०८९ प्रतिपर्वतावर.
१०९० वाटेनिराळी.
१०९१ महाकाळेश्वर.
१०९२ भागीरथी.
१०९३ हिमालयपर्वताखालीं.

१०९४ ज्याच्या शिंगांस चिखल लागला असा
१०९५ शिवाचा नंदी.
१०९६ रावण.
१०९७ आरसा.
१०९८ प्रियपतीच्या.
१०९९ मांडीवर.
११०० शुभ्र पातळासारखी.
११०१ मदनाचें.
११०२ कुबेराच्या मंदिराच्या.
११०३ इंद्रधनुष्य.
११०४ लताविशेष.
११०५ बकुलवृक्ष.
११०६ अशोकवृक्ष.
११०७ सूर्य.
११०८ विद्युल्लतारूपदृष्टि.
११०९ ब्रह्मदेवाच्या.
१११० तळहातावर.
११११ मध्यरात्रीस.
१११२ स्त्रीव्यसनास्तव.
१११३ प्रवासी लोकांतें.
१११४ त्याच्या बायकांतें.
१११५ भेट.
१११६ फार.
१११७ धीरदेशील.
१११८ मनोरथ.
१११९ अयोग्य.
११२० कार्य.

BOMBAY: PRINTED AT THE EDUCATION SOCIETY'S PRESS, BYCULLA.